

Isabela Souza da Natividade

**DESIGN HOSPITALAR:
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO COM FOCO NA
PREPARAÇÃO, TRANSPORTE, ADMINISTRAÇÃO E
DESCARTE DE MEDICAMENTOS**

Projeto de Conclusão de Curso
submetido ao Curso de Design da
Universidade Federal de Santa
Catarina para a obtenção do Grau de
Bacharel em Design.

Orientador: Prof. Dr. Eugenio Andrés
Díaz Merino

Florianópolis
2016

Isabela Souza da Natividade

**DESIGN HOSPITALAR:
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO COM FOCO NA
PREPARAÇÃO, TRANSPORTE, ADMINISTRAÇÃO E
DESCARTE DE MEDICAMENTOS**

Este Projeto de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Design, e aprovado em sua forma final pelo Curso de Design da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 22 de Novembro de 2016.

Prof. Luciano Patrício Souza de Castro, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof.^a Eugenio Andrés Díaz Merino, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Giselle Schmidt Alves Díaz Merino, Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Paulo Cesar Machado Ferroli, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho aos meus pais,
pela oportunidade promovida, aos
amigos pelos momentos de desabafo e
ao Jackson por todo apoio e carinho.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Santa Catarina e ao curso de Design, bem como a coordenação do curso, em especial o coordenador Luciano Patrício Souza de Castro pelas dúvidas esclarecidas prontamente.

Ao NGD – Núcleo de Gestão de Design, pelo trabalho desenvolvido que serviu como ponto de partida para o início desse trabalho, e pelo espaço de reunião com o orientador.

Ao orientador Eugenio Andrés Díaz Merino por todo o conhecimento, compreensão e tranquilidade que foi transmitido durante o projeto.

Agradeço também a professora Giselle Schmidt Alves Díaz Merino pela coorientação sobre o método do projeto, ao professor Paulo Cesar Machado Ferroli membro da banca examinadora e a professora Ana Verônica Pazmino, coordenadora de PCC.

Aos profissionais e amigos de trabalho da empresa Intelbras, por todos os conselhos e experiências compartilhadas.

A meus familiares e amigos pelo apoio, compreensão e força nesse momento tão atribulado, em especial ao meu marido Jacksom dos Santos.

...botas apertadas são uma das maiores venturas da terra, porque, fazendo doer os pés, dão azo ao prazer de as descalçar.

(Machado de Assis, 1880)

RESUMO

Sabendo da importância do desenvolvimento de um produto que auxilie na redução ou eliminação dos erros humanos no processo de medicação, atuando na preparação, transporte, administração e descarte do medicamento, o presente trabalho iniciou-se investigando o processo por completo da medicação de um paciente e assim definiu uma fase do processo para atuar. Os erros de medicação dessas fases foram levantados, descritos e exemplificados, para melhor compreender as suas origens, foram também apresentados os produtos atuantes nesses erros, desse modo foi selecionado trabalhar com o desenvolvimento de um carrinho de medicação.

Na sequência medidas foram adotadas para compreender os envolvidos e os ambientes ligados ao carrinho de medicação, análises dos produtos concorrentes foram feitas, e conceitos para o projeto foram indicados. Por fim ferramentas, como matriz morfológica, foram utilizadas para gerar as alternativas e após a definição da alternativa final, iniciou-se o processo de modelagem, renderização e impressão de mockup. O trabalho encerra-se especificando processos de fabricação, materiais, diretrizes ergonômicas e sustentáveis.

Palavras-chave: Design. Carrinho de medicação, Erro de medicação. Processo de medicação, preparação de medicamento. Administração de medicamento.

ABSTRACT

Knowing the relevance of the development of a product that helps in the reduction or elimination of human mistakes in the process of medication, acting in the preparation, transport, administration and disposal of the medication, the present work started investigating the complete process of medication of a patient and so defined a phase of the process to operate. The errors of medication in these phases have been raised, described and exemplified, for better understanding of its origins, and also presented the acting products in these error, in this way it has been selected working with the development of a medication stroller.

In the sequence measures have been taken for the understanding the involved and the environment connected to the medication stroller, product competing market analysis, and the concepts for the product have been indicated. Finally, tools, such as morphological matrix, have been used to generate the alternatives and, after the definition of the final alternative, the modeling process started, rendering and mockup printing. The work finishes specifying processes of manufacture, materials, sustainable and ergonomic guidelines.

Keywords: Desgin. Medication stroller. Medication error. Medication process. Medication preparation. Medication Administration.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas do método GODP.....	30
Figura 2 – Prescrição (Fase 1)	33
Figura 3 – Dispensação (Fase 2).....	34
Figura 4 – Preparação (Fase 3)	35
Figura 5 – Administração (Fase 4).....	35
Figura 6 – Definição de erro	37
Figura 7 – Erros de medicação.....	38
Figura 8 – Preparação do medicamento.....	40
Figura 9 – Administração do medicamento	41
Figura 10 – Fluxo da medicação.....	42
Figura 11 – Registro da medicação não realizado	44
Figura 12 – Horário da medicação não cumprido.....	45
Figura 13 – Troca de medicação	46
Figura 14 – Prescrição atualizada	47
Figura 15 – Erro de dose.....	48
Figura 16 – Medicação via sublingual	49
Figura 17 – Diluição de medicamento	50
Figura 18 – Dose superior ao indicado	52
Figura 19 – Armazenagem refrigerada de medicamentos	53
Figura 20 – Utensílios da preparação e administração de medicamentos	54
Figura 21 – Oportunidades do PCC	58
Figura 22 – Atuação do carrinho de medicação no Sistema de medicação	59
Figura 23 – Bloco preparação da medicação	60
Figura 24 – Bloco administração da medicação	60
Figura 25 – Medidas adotadas	61
Figura 26 – Carrinho de medicação 1	62
Figura 27 – Carrinho de medicação 2.....	63
Figura 28 – Carrinho de medicação 3.....	64
Figura 29 – Carrinho de medicação 4.....	65
Figura 30 – Análise funcional.....	79
Figura 31 – Profissionais da preparação de medicamentos	81
Figura 32 – Profissionais da área de administração de medicamentos	82
Figura 33 – Painel semântico do público-alvo.....	83
Figura 34 – Definição de sala de medicação	84
Figura 35 – Definição de enfermaria	84
Figura 36 – Análise das relações	85
Figura 37 – Gestão Pillpack 1	87
Figura 38 – Gestão PillPack 2.....	87
Figura 39 – Savvy 1	89
Figura 40 – Savvy 2	90
Figura 41 – Savvy 3	91
Figura 42 – Sabi.....	92
Figura 43 – Mapa mental	94

Figura 44 – Painel conceitual - Seguro	96
Figura 45 – Painel conceitual - Prático	97
Figura 46 – Painel conceitual - Durável	98
Figura 47 – Painel conceitual - Limpo	99
Figura 48 – Painel conceitual - Atual	100
Figura 49 – Alternativas exploratórias 1	101
Figura 50 – Alternativas exploratórias 2	102
Figura 51 – Alternativas exploratórias 3	103
Figura 52 – Alternativas exploratórias 4	104
Figura 53 – Alternativas exploratórias 5	104
Figura 54 – Alternativas exploratórias 6	105
Figura 55 – Alternativas exploratórias 7	106
Figura 56 – Alternativas exploratórias 8	107
Figura 57 – Alternativas exploratórias 9	108
Figura 58 – Alternativas exploratórias 10	109
Figura 59 – Modelos de rodízio e pega-mão	110
Figura 60 – Modelos de formato	111
Figura 61 – Modelos de monitor e gaveta	112
Figura 62 – Modelos de monitor e base de apoio	113
Figura 63 – Alternativa 1	114
Figura 64 – Alternativa 2	115
Figura 65 – Alternativa 3	116
Figura 66 – Alternativa 4	117
Figura 67 – Alternativa 5	118
Figura 68 – Alternativa 6	119
Figura 69 – Alternativa 7	120
Figura 70 – Alternativa 8	121
Figura 71 – Alternativa 9	122
Figura 72 – Alternativa 10	123
Figura 73 – Alternativa 11	124
Figura 74 – Alternativa 12	125
Figura 75 – Alternativa 13	126
Figura 76 – Alternativa 14	127
Figura 77 – Alternativa 15	128
Figura 78 – Alternativa 16	129
Figura 79 – Alternativa Final	134
Figura 80 – Modelagem corpo do carrinho	136
Figura 81 – Modelagem do rodízio	137
Figura 82 – Modelagem pega-mão	138
Figura 83 – Modelagem do leitor	139
Figura 84 – Modelagem do monitor	140
Figura 85 – Modelagem do apoio de monitor	141
Figura 86 – Montagem das modelagens	142
Figura 87 – Processo do rendering 1	144
Figura 88 – Processo do rendering 2	145

Figura 89 – Rendering 1	146
Figura 90 – Rendering 2	147
Figura 91 – Rendering 3	148
Figura 92 – Rendering 4	149
Figura 93 – Rendering 5	150
Figura 94 – Rendering 6	151
Figura 95 – Rendering 7	152
Figura 96 – Rendering 8	153
Figura 97 – Rendering 9	154
Figura 98 – Testes de impressão	155
Figura 99 – Aplicação de massa plástica	156
Figura 100 – Aplicação de primer	157
Figura 101 – Corpo do carrinho antes de pintar	158
Figura 102 – Peças pintadas com spray	159
Figura 103 – Mockup pronto 1	160
Figura 104 – Mockup pronto 2	161
Figura 105 – Componentes 1	163
Figura 106 – Componentes 2	164
Figura 107 – Ambientação	165
Figura 108 – Desenho Técnico	168
Figura 109 – Ciclo de vida	171

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tipos de erros.....	36
Quadro 2 – Utensílios do processo de medicação e as suas problemáticas	55
Quadro 3 – Objetos com maior número de erros de medicação	56
Quadro 4 – Erros mais comuns e maneiras de evitá-los.	57
Quadro 5 – Análise sincrônica 1	67
Quadro 6 – Análise sincrônica 2	68
Quadro 7 – Análise sincrônica 3	69
Quadro 8 – Análise sincrônica 4	70
Quadro 9 – Análise sincrônica 5	71
Quadro 10 – Análise sincrônica 6	72
Quadro 11 – Análise sincrônica 7	73
Quadro 12 – Análise sincrônica 8	74
Quadro 13 – Lista de verificação OSSC	75
Quadro 14 – Lista de verificação Omnicell	76
Quadro 15 – Lista de verificação GPI.....	77
Quadro 16 – Análise estrutural	80
Quadro 17 – Matriz de decisão 1	130
Quadro 18 – Matriz de decisão 2	131
Quadro 19 – Matriz de decisão 3	132
Quadro 20 – Scamper.....	133
Quadro 21 – Medidas do carrinho	167

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

NGD - Núcleo de Gestão de Design

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

PCC - Projeto de Conclusão de Curso

EGR - Departamento de Expressão Gráfica

GODP - Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Embalagens

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

COREN-SP - O Conselho Regional de Enfermagem do Estado de São Paulo

REBRAENSP - Rede Brasileira de Enfermagem e Segurança do paciente - Polo São Paulo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	26
1.1 Objetivos	26
1.1.1 Objetivo Geral.....	26
1.1.2 Objetivos Específicos	27
1.1.3 Justificativa.....	27
1.1.4 Delimitação do projeto	28
2. METODOLOGIA	29
2.1 Metodologias projetual	29
2.2 Etapas da metodologia.....	30
2.3 Síntese.....	32
3. DIAGNÓSTICO.....	32
3.1 Oportunidades (GODP – ETAPA -1).....	32
3.1.1 O processo de medicação.....	32
3.1.2 Erros Humanos	36
3.2 Prospecções (GODP – ETAPA 0).....	39
3.2.1 Fases de preparação e administração de medicação	39
3.2.2 Erros de medicação nas etapas de preparação e administração de medicamentos	43
3.2.2.1 Erro de omissão.....	43
3.2.2.2 Erro de horário	44
3.2.2.3 Erro de administração não autorizada de medicamento	45
3.2.2.4 Erro de dose	47
3.2.2.5 Erro de apresentação	48
3.2.2.6 Erro de preparo	49
3.2.2.7 Erro de administração	50
3.2.2.8 Erro de medicamento deteriorado	52
3.2.3 Dos utensílios usados nos processos de preparação e administração e as suas problemáticas	53
3.2.4 Oportunidade para desenvolvimento do PCC	55
3.3 Levantamento de dados (GODP – ETAPA 1).....	59
3.3.1 Medidas adotadas – Produto	61
3.3.1.1 Pesquisa de concorrentes	61

3.3.1.2 Análise sincrônica.....	66
3.3.1.3 Lista de verificação.....	75
3.3.1.4 Análise funcional.....	77
3.3.1.5 Análise estrutural.....	80
3.3.2 Medidas adotadas – Usuários	81
3.3.2.1 Definição dos cargos dos profissionais.....	81
3.3.2.2 Painel semântico do público-alvo	83
3.3.3 Medidas adotadas – Ambiente.....	83
3.3.3.1 Definição dos ambientes.....	83
3.3.3.2 Análise das relações.....	84
3.3.3.3 Projetos implementados.....	86
4. DESENVOLVIMENTO	93
4.1 Organização e análise (GODP – ETAPA 2)	93
4.1.1 Mapa mental.....	93
4.1.2 Conceitos.....	95
4.2 Criação (GODP – ETAPA 3)	101
4.2.1 Geração de alternativas exploratórias	101
4.2.2 Matriz morfológica	109
4.2.3 Geração de alternativas finais.....	114
4.2.4 Matriz de decisão	129
4.3 Execução (GODP – ETAPA 4).....	133
4.3.1 Scamper	133
4.3.2 Alternativa final	134
4.3.3 Modelagem.....	135
4.3.4 Renderização	143
4.3.5 Modelo 3D.....	155
4.3.6 Funcionamento do carrinho de medicação.....	161
4.4 Viabilização (GODP – ETAPA 5).....	166
4.4.1 Ergonomia do carrinho de medicação	166
4.4.2 Materiais e processos	168
4.4.3 Ciclo de vida do carrinho de medicação e a sustentabilidade.....	170
5. CONCLUSÃO	173
REFERÊNCIAS.....	175

1. INTRODUÇÃO

Nas referências bibliográficas lidas¹ foi visto o quanto os erros de medicação podem prejudicar os envolvidos no processo de medicar um paciente, afetando o paciente e sua família, os profissionais e chegando até a instituição do hospital. São interferências de nível físico, psicológico e financeiro, que em um caso extremo podem levar a morte do paciente que ali está para ser curado.

Os erros humanos segundo literatura (BELELA; PETERLINI; PEDREIRA, 2011) podem ser agrupados em 13 principais grupos, e a grande parte deles ocorre no momento de preparação e administração, são fases críticas onde a atenção do profissional deve ser redobrada para que não ocorra troca de medicamento, dosagem extra, má conservação do medicamento preparado, administração de medicamento em paciente trocado, dentre tantos outros erros humanos que podem ocorrer.

Este projeto de conclusão de curso aborda a temática: *Problemas vivenciados pelos profissionais de saúde durante o processo de medicação de um paciente*. Para solucionar esta problemática foi escolhido criar um produto para o ambiente de preparação, transporte, administração, e descarte de medicamentos, buscou-se identificar e compreender as demandas dos profissionais e das tarefas executadas pelos mesmos, para que uma proposta eficaz fosse desenvolvida, atendendo sempre os requisitos ergonômicos, buscando uma melhor condição de trabalho para o profissional da saúde e maior segurança para os pacientes.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste projeto de conclusão de curso é desenvolver um produto que auxilie na redução ou eliminação do erro humano na preparação, no transporte, na administração e no descarte de medicamentos em ambiente hospitalar.

¹ Pichler, et al 2014 / Seitz, Eva Maria 2015 / Belela, A. S. C.; Peterlini, M. A. S.; Pedreira, M. L. G.

1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do projeto são: (i) Levantar dados sobre erros humanos no processo de preparação e administração de medicamento em ambiente hospitalar; (ii) Mapear o processo de preparação e administração de medicamento; (iii) Identificar as fragilidades e potencialidades do processo de preparação e administração de medicamento; (iv) Definir os requisitos de projeto para o desenvolvimento de um produto que auxilie na redução e ou eliminação dos erros humanos na preparação, no transporte, na administração e no descarte de medicamentos; (v) Projetar um produto final usando o conhecimento do Design.

1.1.3 Justificativa

A escolha da temática: *Problemas vivenciados pelos profissionais de saúde durante o processo de medicação de um paciente* foi definida com base na importância e relevância do próprio tema, e no interesse de aluna e orientador pelo assunto abordado.

O desenvolvimento do projeto de conclusão do curso abrange conhecimentos da área de design de produto, pesquisa em design e estudos de usabilidade, tópicos de interesse para a aluna. Ao orientador o tema é relevante devido sua experiência acadêmica contemplar os assuntos como ergonomia, pesquisa e saúde, e pelo seu envolvimento junto ao NGD - Núcleo de Gestão de Design da UFSC, que já possui estudos e publicações na área temática.

O tema é significativo e de destaque devido seu impacto perante indivíduo e sociedade. Cerca de 98 mil americanos morrem por causa de erros médicos, dentre os quais estão os erros de medicação (PICHLER, et al 2014). Os erros de medicação possuem como consequência danos físicos, psicológicos e também financeiros aos envolvidos. Pacientes submetidos a medicação errada podem sofrer com danos físicos que pode levar a morte, além de danos psicológicos. Os profissionais envolvidos no erro também estão expostos a problemas psicológicos devido a culpa pelo erro cometido, além de estarem suscetíveis a demissões e outros procedimentos administrativos. Ao hospital as consequências podem envolver problemas legais, como processos, gastos com um segundo tratamento para corrigir o erro medicamentoso e a instituição pode ter sua imagem afetada.

Por estes motivos foi considerado relevante o tema de projeto. Na sequência a pesquisa desenvolvida resultou em um produto que busca reduzir ou eliminar os efeitos causados pela medicação equivocada.

1.1.4 Delimitação do projeto

O Projeto de Conclusão de Curso (PCC) está ligado institucionalmente a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), bem como ao departamento de Expressão Gráfica (EGR), tendo como finalidade a emissão do diploma de concluinte do curso de Graduação em Bacharel em Design.

O presente trabalho foi desenvolvido utilizando a metodologia GODP (Merino, 2014) e respeitando as delimitações de estrutura proposta pelo regimento do curso de Design UFSC, assim como a diagramação definida pela Biblioteca Universitária UFSC.

O PCC aborda os problemas encontrados no processo de medicação dentro de hospitais, delimitando-se as fases de preparação e administração do medicamento, e ao ambiente específico da sala de preparação e enfermaria. O objetivo final do projeto é produzir um produto que reduza ou elimine os erros de medicação.

O PCC foi dividido em dois momentos, PCC1 e PCC2. O PCC 1 (realizado no segundo semestre do ano de 2015) aborda exclusivamente a fase teórica do projeto, buscando entender o processo de medicação por completo e as particularidades das etapas de preparação e administração do medicamento, incluindo a descrição das formas que ocorrem os erros de medicação nessas fases, e terminando por definir uma problemática central para desenvolver o PCC2.

O PCC2 (realizado no ano de 2016) continua do processo de pesquisa, buscando compreender o ambiente, o processo e os envolvidos no processo de medicação, exemplos de soluções pelo mundo, que contribuam para solucionar os erros de medicação também foram investigados.

No PCC2 foi também o momento de gerar ideias a fim de desenvolver um produto que reduza ou elimine os erros de medicação, para tanto foi utilizado o processo de design. Dentro do processo inclui-se a geração de alternativas, produção de *muckup*, escolha da alternativa final, especificação técnica, modelagem, prototipação, análise, e conclusão de melhorias e adequações.

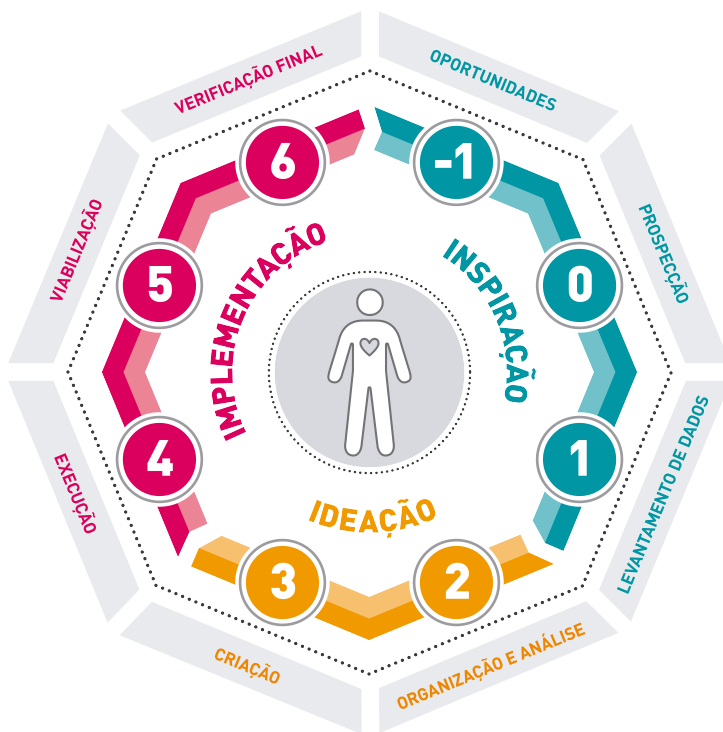
2. METODOLOGIA

2.1 Metodologias projetual

O GODP, Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Embalagens (MERINO, 2014) foi escolhido como a metodologia de referência para o desenvolvimento do projeto de conclusão de curso. A formulação desse método baseou-se em leituras de design, e através da contribuição de vários autores. O GODP é composto por uma seleção de diversas outras metodologias que foram reestruturadas e adaptadas para melhor atender as necessidades no desenvolvimento de projetos.

A metodologia escolhida coloca o ser humano no centro do desenvolvimento de projeto, contemplando aspectos de usabilidade, ergonomia e design *thinking*, visando eliminar as frequentes falhas em produtos projetados que acabam necessitando de correções. Seu formato cíclico permite que ao fim do projeto, na etapa de validação (etapa 6), vislumbrem-se novas oportunidades, e assim o trabalho seja continuado a partir da etapa inicial da metodologia (etapa -1). Na figura 1 as etapas pertencentes à metodologia e seu movimento de execução.

Figura 1 – Etapas do método GODP



Fonte – NGD – Núcleo de Gestão do Design Laboratório de Design e Usabilidade.²

2.2 Etapas da metodologia

É possível descrever resumidamente que a metodologia GODP possui três grandes momentos: inspiração (ouvir), ideação (criar) e implementação. Sua escolha numérica para as etapas, começando com -1 foi proposital para evidenciar as etapas de oportunidades (-1) e Prospecção (0), geralmente desconsideradas em demais metodológicas. A seguir as etapas descritas e caracterizadas.

² Disponível em: <http://www.ngd.ufsc.br/material-de-apoio-godp/>. Acesso em: 09/10/2016.

Etapa de Oportunidade (Etapa -1): Nesta etapa devem-se verificar oportunidades presentes no mercado, buscando identificar possibilidades viáveis para o produto em questão. Possibilidade de abertura de um novo mercado; reafirmação de um produto; ou o seu crescimento e expansão são exemplos de oportunidades.

Etapa de prospecção (Etapa 0): Este é o momento de definir a problemática central do trabalho, qual será a demanda, qual é o tema que guiará o projeto. Para isso, pode-se realizar um levantamento inicial do mercado, buscar a viabilidade legal e técnica, fazer uma visita preliminar á campo, e definir proposta e equipe de trabalho.

Etapa de levantamento de dados (Etapa 1): É o momento de realizar um levantamento geral de dados e informações, novamente realiza-se uma visita a campo e uma pesquisa do mercado, é feito o levantamento bibliográfico, identifica-se procedimentos da organização e por parte dos envolvidos, e é pesquisada e escolhida uma técnica analítica que auxiliara no processo de definição do projeto.

Etapa de organização e análise (Etapa 2): Após o levantamento de dados às informações são organizadas e catalogadas, são selecionadas as informações mais relevantes, e com a técnica analítica definida na etapa (1), é feita a aplicação da ferramenta para definir estratégias e requisitos para o projeto. Em sequência o cronograma é revisado e atualizado.

Etapa de criação (Etapa 3): Com a definição da estratégia e dos requisitos na etapa anterior, é feito a escolha dos conceitos, para que assim inicie-se a geração de ideias. As melhores ideias passam para a geração de alternativas, saindo do estágio de papel para uma forma de mockup. As alternativas são filtradas, e uma proposta teste é escolhida a partir dos critérios e conceitos do projeto, essa proposta é refinada tanto em apresentação (renderização), como em detalhamento de função e uso. A proposta é apresentada no formato que melhor lhe representar (slide, painel, modelo volumétrico, etc...).

Etapa de execução (Etapa 4): É a hora de ajustar e organizar a proposta. São especificados os itens necessários para a produção do produto, um modelo em tamanho real ou escalonado é produzido, um protótipo funcional da proposta escolhida é feito. Para produtos que serão realmente produzidos é o momento de buscar a regulamentação de

órgãos responsáveis (por exemplo, ANVISA e INMETRO), e é também o momento de buscar fornecedores e solicitar amostras.

Etapas de viabilização (Etapa 5): É a etapa que testará o produto em simulação real, com clientes finais, avaliando questões ergonômicas, de usabilidade e de qualidade aparente. É o momento também de encaminhar registros legais (como solicitação de propriedade intelectual), indicar recomendações ao usuário (exemplo: manual) e avaliar amostras finais da qualidade de produção.

Etapas de verificação Final (Etapa 6): Após a viabilização é feito um estudo do produto produzido (exemplo, avaliação de pós venda). A verificação do impacto do produto no ambiente também é analisada, desde sua etapa de produção (iniciando na extração de matéria prima) até seu descarte (destino pós vida útil), E por fim são apontadas novas oportunidades de retroalimentação da metodologia, para o melhoramento do produto projetado ou para atender novas demandas.

As etapas do método são apresentadas nos próximos capítulos. As etapas de oportunidade (-1), prospecção (0), levantamento de dados (1) estão no capítulo diagnóstico, e as etapas de organização e análise (2), criação (3), execução (4), viabilização (5) estão no capítulo de desenvolvimento, a etapa de verificação final (6) não é contemplada no PCC.

2.3 Síntese

Este trabalho propõe a criação de um produto para o ambiente de preparação, transporte, administração, e descarte de medicamentos, buscando identificar e compreender as demandas dos profissionais e das tarefas executadas pelos mesmos. Para isso foi utilizado o método GODP em conjunto com ferramentas de auxílio para realizar levantamento de dados, análises e geração de alternativas.

3. DIAGNÓSTICO

3.1 Oportunidades (GODP – ETAPA -1)

3.1.1 O processo de medicação

O processo de medicação de um paciente em uma unidade hospitalar é composto por 4 grandes fases. Com a chegada do paciente no hospital e com o parecer médico sobre seu estado de saúde, temos a primeira etapa, chamada de Prescrição. Nessa fase o médico indica o tipo de medicamento para o tratamento da doença, apontando a dosagem, os intervalos de hora para o seu uso e a via de administração. Esse processo ocorre dentro do Posto de Enfermagem.

Figura 2 – Prescrição (Fase 1)



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

A fase de Dispensação começa com o escriturário fazendo o transporte dessa prescrição até a farmácia, o farmacêutico por sua vez confere a prescrição para que o processo seja continuado com segurança. Em sequência o dispensador realiza novamente a conferência das informações e separa o medicamento indicado. Por fim o escriturário confere mais uma vez a prescrição e compara as informações com o medicamento que foi separado.

Figura 3 – Dispensação (Fase 2)



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Já na sala de medicação é iniciada a fase de Preparação do medicamento. O escriturário coloca o medicamento no escaninho correspondente ao paciente que será medicado e dispõe a prescrição em uma prancheta que fica sobre o balcão. O técnico de enfermagem ao chegar a sala prepara um pequeno papel contendo as cinco certezas, que serve para informar o nome do paciente; quarto e leito do paciente; nome do medicamento; dosagem e via de administração; e a hora da administração do medicamento.

Quando o momento de medicar o paciente está próximo, o técnico de enfermagem realiza o processo chamado de 3 leituras, lendo a prescrição no momento de retirar o medicamento do escaninho, na preparação do medicamento e no descarte das embalagens. O medicamento é sobreposto ao papel das cinco certezas correspondente ao paciente, e é colocado dentro de uma bandeja, ao seu lado vai o medicamento dos demais pacientes, que foram preparados da mesma maneira.

Figura 4 – Preparação (Fase 3)



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

No quarto do paciente, é chegada a fase de Administração, o técnico em enfermagem realiza mais uma leitura, comparando o que diz o papel das cinco certezas com o que é disposto sobre a cabeceira do leito do paciente, estando tudo em conformidade e realizado a medicação.

Figura 5 – Administração (Fase 4)



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

3.1.2 Erros Humanos

Uma falha pode ocorrer devido a uma violação ou a um erro. O erro pode ser caracterizado em três tipos, distração, lapso ou engano. O quadro 1 indica os tipos de erros (PEDRASSANI, 2000).

Quadro 1 – Tipos de erros

Nível	Tipo	Descrição Sucinta
1	Erro/Lapso	Esquecimento de uma etapa
2	Erro/Distração	Ação errada acidentalmente produzida
3	Erro/Engano	Erro de interpretação (conhecimento)
4	Violação	Não observância de norma pré-existente

Fonte - Pedrassani (2000, p. 86).

Lapso é o esquecimento de uma etapa ao produzir uma ação. Exemplo, dentro do processo de aspirar à medicação para dentro de uma ampola, faz-se necessário desinfetar primeiramente essa ampola, o esquecimento desta etapa pode comprometer a ação de medicar um paciente, pois uma contaminação do conteúdo armazenado na ampola pode ocorrer.

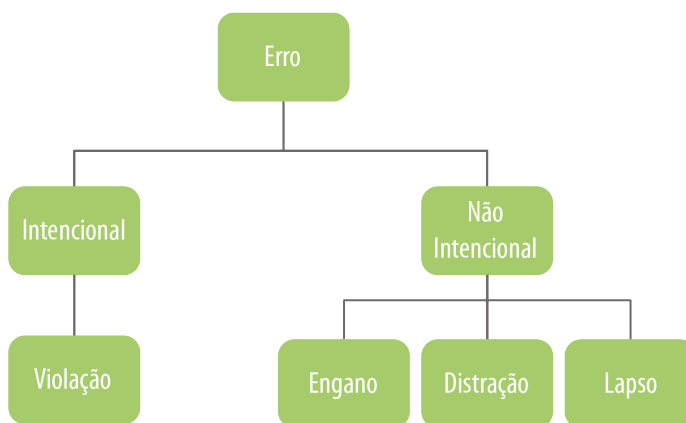
Distrações são ações alternativas e incorretas em relação ao procedimento padrão. Por exemplo, a alimentação do paciente J.S. deveria ser realizada por sonda nasogástrica, e a ação foi executada através de administração via intravenosa, essa atitude pode provocar danos permanentes ao paciente, ou levá-lo até mesmo ao óbito. Existem ações ergonômicas que podem evitar distrações, como o uso de cores para diferenciar dispositivos, ou formatos de encaixes singulares, evitando conexões indevidas, o treinamento e o uso de métodos para atividades de trabalho são indispensáveis para diminuir a ocorrência de distrações. Sabe-se que algumas ações ergonômicas são inviáveis, assim como outra são extremamente fáceis e de baixo custo, o sucesso dessas correções em atividades de trabalho devesse intrinsecamente a participação dos profissionais no processo de análise.

O engano é a execução de uma ação incorreta por falha de conhecimento. O indivíduo planeja e executa a ação acreditando estar correto.

Violação é a intenção de acelerar uma ação em pró do resultado, não se enquadra nessa caracterização de erro a finalidade de causar danos, caso fosse seria uma sabotagem da ação. Um exemplo de violação é suprir a desinfecção de algum instrumento de medicação, para concluir a administração de todos os medicamentos das 16h.

Na ocorrência de uma falha o procedimento é questionar se a ação indevida foi intencional. Caso a resposta seja afirmativa tratasse de uma violação, do contrario enquadrasse em uma falha de engano, distração ou lapso.

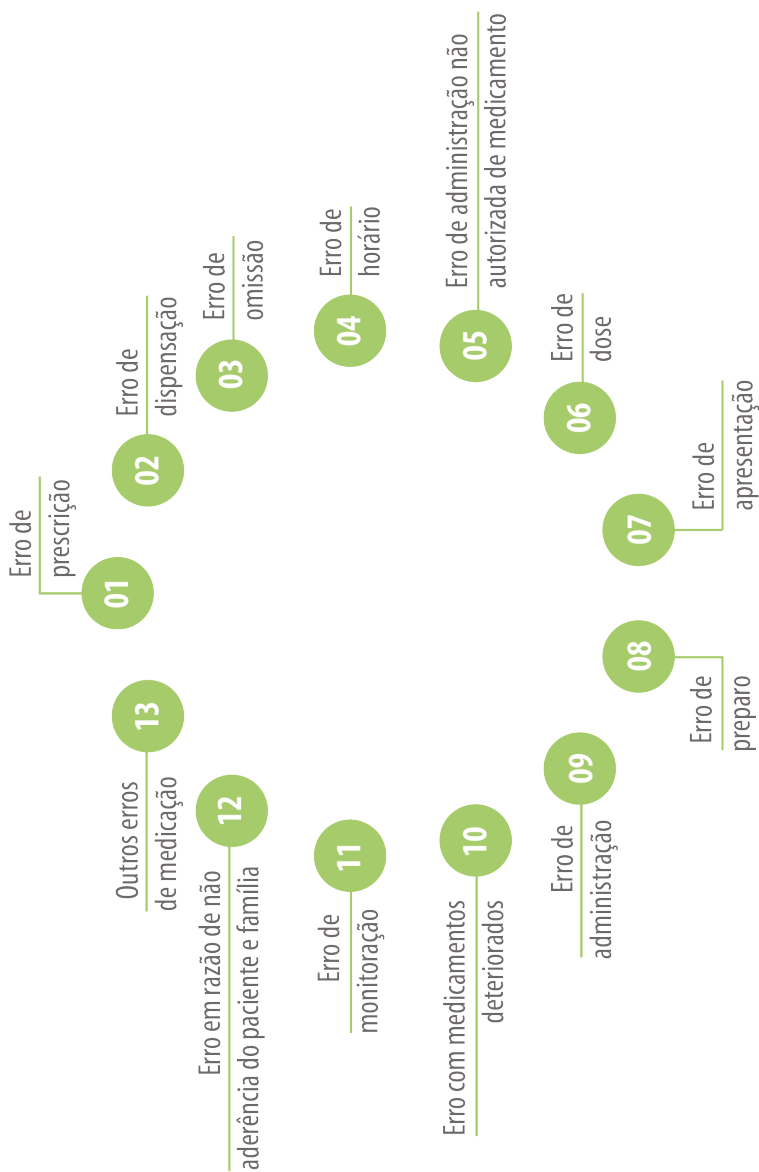
Figura 6 – Definição de erro



Fonte – Desenvolvida pelo autor

O Conselho Regional de Enfermagem do Estado de São Paulo (COREN-SP) juntamente com a Rede Brasileira de Enfermagem e Segurança do paciente (REBRAENSP - Polo São Paulo) publicaram no ano de 2011 o Manual intitulado de *Erros de Medicação - Definições e Estratégias de Prevenção*, nessa publicação são abordados os diversos tipos de erros de medicação, que podem ser agrupados em 13 principais grupos de erros conforme figura 7.

Figura 7 – Erros de medicação



3.2 Prospecções (GODP – ETAPA 0)

3.2.1 Fases de preparação e administração de medicação

Compreendendo os caminhos que percorre a medicação até chegar ao paciente, e os erros que podem ocorrer em cada fase da medicação, foi decidido pelo orientador e aluna fazer um recorte, delimitando o trabalho para atender as fases de preparação e administração do medicamento. Essas são fases propícias ao erro devido o grande número de pessoas, locais, objetos e atividades envolvidas.

A preparação do medicamento, como citado anteriormente, começa com o transporte das medicações até a sala de medicação. Ao chegar a sala, o escriturário tem a tarefa de guardar os medicamentos nos respectivos nichos do escaninho de cada paciente indicado nas prescrições, as prescrições são colocadas em uma prancheta que fica sobre o balcão da sala.

Na sequência entra em cena o segundo profissional do processo de preparação do medicamento, trata-se do técnico em enfermagem, sua tarefa no primeiro momento é transcrever todas as informações presentes na prescrição para um papel menor, este papel é chamado de 5 certas, pois nele podemos confirmar o Nome do paciente (1), o quarto e leito em que se encontra (2), o nome do medicamento prescrito (3), a via e dosagem do medicamento (4) e por fim a hora de administração (5).

Quando está quase na hora de medicar o paciente, o técnico em enfermagem volta à sala de medicação para preparar e organizar o medicamento, esse é o momento do processo chamado de três leituras, o profissional lê o nome do medicamento quando retira do escaninho, enquanto prepara (por exemplo, retirar os comprimidos da cartela e colocar dentro do copo de plástico individual do paciente) e quando descarta a embalagem do medicamento. Terminando essa etapa de conferência o técnico em enfermagem organiza os medicamentos de cada paciente uma ao lado do outro sobre uma bandeja, e abaixo de cada medicamento vai o papel das 5 certas correspondente ao paciente que será medicado.

Figura 8 – Preparação do medicamento



Fonte – Site Pixabay – pixabay.com.³

Na fase de administração do medicamento, o técnico em enfermagem realiza o transporte da medicação até o quarto dos pacientes, chegando ao local confere o que está escrito no papel das 5 certezas com o que está exposto sobre a cabeceira do leito do paciente. Estando em conformidade faz aplicação do medicamento.

³ Disponível em: <https://pixabay.com/pt/cura-droga-dose-a-doen%C3%A7a-farm%C3%A1cia-1006797/>. Acesso em: 16 nov. 2015;
Disponível em: <https://pixabay.com/pt/loja-m%C3%A9dica-farm%C3%A1cia-farmac%C3%AAutico-555090/>. Acesso em: 16 nov. 2015;
Disponível em: <https://pixabay.com/pt/enfermeira-seringa-m%C3%A9dico-m%C3%A9dica-527622/>. Acesso em: 16 nov. 2015.

Figura 9 – Administração do medicamento



Fonte – Site Ipasemnh – ipasemnh.com.br.⁴

Na figura 10 é possível visualizar de forma resumida o fluxo de medicação, os envolvidos em cada fase, e o recorte das fases escolhidas como área temática do PCC.

⁴ Disponível em: <http://www.ipasemnh.com.br/ambulatorio.php>. Acesso em: 16 nov. 2015

Figura 10 – Fluxo da medicação



Fonte – Desenvolvida pelo autor

3.2.2 Erros de medicação nas etapas de preparação e administração de medicamentos

Conforme definição usada pela Anvisa, erro de medicação pode ser caracterizado como:

... qualquer evento evitável que, de fato ou potencialmente, pode levar ao uso inadequado de medicamento. Isso significa que o uso inadequado pode ou não lesar o paciente, e não importa se o medicamento se encontra sob o controle de profissionais de saúde, do paciente ou do consumidor. (Anvisa, 2015)

Anteriormente foi citado os 13 grupos de erros que podem ocorrer durante o processo de medicação. Abaixo os grupos de erros que pertencem às etapas de preparação e/ou administração do medicamento, mostrando os fatores que compõem cada grupo e suas definições:

3.2.2.1 Erro de omissão

Pertence a essa problemática toda a comunicação não realizada entre os profissionais sobre a execução, ou a não execução, da administração de um medicamento destinado a um paciente. Exemplos:

- Um medicamento prescrito para o paciente não foi administrado devido o mesmo estar realizando um exame no horário da administração. Não houve um registro da ocorrência por parte do técnico de enfermagem, como consequência o paciente não foi medicado;
- Ausência de um registro da execução da medicação realizada por um profissional do primeiro turno. O profissional do segundo plantão medicou novamente o paciente com o mesmo medicamento.

Figura 11 – Registro da medicação não realizado



Fonte – Site Japan Cult Pop BR - <http://japancultpopbr.blogspot.com.br>.⁵

3.2.2.2 Erro de horário

Considera-se erro de horário a administração do medicamento fora do intervalo de tempo estabelecido pela instituição, conforme o aprazamento da prescrição (geralmente se considera hora certa se o atraso não ultrapassa meia hora, para mais ou para menos) (BELELA, A. S. C. et al., 2011).

Exemplo:

- Antibiótico deveria ser administrado às 10h, e o paciente foi medicado às 12h devido atraso na dispensação da medicação pela farmácia.

⁵ Disponível em: <http://japancultpopbr.blogspot.com.br/2011/04/tratamento-medico-no-japao-e-seguro.html>. Acesso em: 16 nov. 2015.

Figura 12 – Horário da medicação não cumprido



Fonte – Site Farmacenter - farmacenterarcos.com.br.⁶

3.2.2.3 Erro de administração não autorizada de medicamento

Nesse grupo encontram-se problemáticas como, medicamentos não prescritos; administração de medicamento em paciente errado; aplicação de medicamento errado; administração de medicamento sem a autorização médica e a utilização de prescrição desatualizada. Veja os exemplos correspondentes a cada caso:

- Administração de medicamento não prescrito: Enfermeiro administrou medicamento diferente do indicado na prescrição.

⁶ Disponível em: http://www.farmacenterarcos.com.br/?pg=dicas_de_saude&codigo=3. Acesso em: 16 nov. 2015.

Figura 13 – Troca de medicação



Fonte – Site Sas - www.sas.com.⁷

- Administração de medicamento ao paciente errado (troca de paciente): Profissional confundiu os pacientes do quarto 10, aplicou o anti-hipertensivo do paciente do leito 3, no paciente do leito 6.
- Administração de medicamento errado: Farmácia dispensou Prednisona ao invés de Prednisolona, à checagem na sala de medicação não constatou o erro, e paciente recebeu a medicação errada.
- Administração de medicamento não autorizado pelo médico: Na prescrição constava o medicamento Midazolam que deveria ser aplicado conforme critério médico. Devido agitação do paciente à enfermeira administrou uma dose sem solicitar a avaliação prévia do médico.
- Utilização de prescrição desatualizada: Paciente recebeu anti-inflamatórios às 8h conforme indicado na prescrição do dia anterior, após averiguar prescrição atualizada constatou-se que o medicamento havia sido suspenso.

⁷ Disponível em: http://www.sas.com/cs_cz/insights/articles/analytics/Express-Scripts-uses-actionable-data-to-predict-patient-health.html. Acesso em: 16 nov. 2015.

Figura 14 – Prescrição atualizada



Fonte – Site Farmácia News - www.farmacianews.com.br.⁸

3.2.2.4 Erro de dose

São falhas de dose do medicamento, como a administração maior ou menor da quantia prescrita, a administração de dose extra do medicamento, ou a administração duplicada do medicamento. Exemplos:

- Deveria ter sido aplicado 4 unidades de insulina conforme a prescrição, mas foi administrado 40 unidades via subcutânea.
- O técnico de enfermagem administrou a dose de antibiótico das 16h sem conferir a prescrição, como também não foi alertado sobre a retirada da medicação, o paciente recebeu uma dose extra do remédio.
- Devido à troca de turno os profissionais de enfermagem do primeiro e do segundo turno administraram o medicamento prescrito para o paciente C.A. por duas vezes.

⁸ Disponível em: <http://www.farmacianews.com.br/aprovada-lei-que-da-liberdade-aos-farmaceuticos-de-ipora-de-receitar-antibioticos/>. Acesso em: 16 nov. 2015.

Figura 15 – Erro de dose



Fonte – Site Tudo Junto e Misturado - tdjuntoymisturado.blogspot.com.br.⁹

3.2.2.5 Erro de apresentação

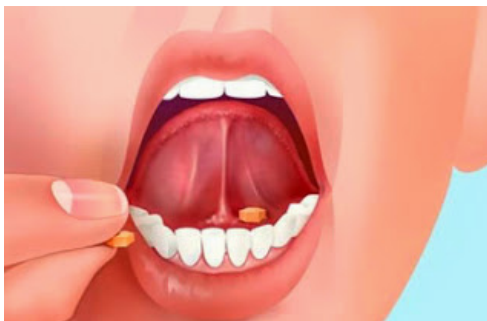
Considera-se erro de apresentação a administração de um medicamento em apresentação diferente da prescrita (BELELA, A. S. C. et al., 2011).

Exemplo:

- Paciente aspirou medicamento que deveria ter sido administrado via sublingual.

⁹ Disponível em: <http://tdjuntoymisturado.blogspot.com.br/2012/03/remedio-suspenso-risco-de-morte.html>. Acesso em: 16 nov. 2015.

Figura 16 – Medicação via sublingual



Fonte – Site Enfermagem Online -
<http://concursoparaenfermagem.blogspot.com.br>.¹⁰

3.2.2.6 Erro de preparo

Incluído neste grupo está os medicamentos que foram formulados ou manipulados incorretamente, que foram armazenados inadequadamente, fármacos que foram erroneamente identificados, que sofreram com a falta de assepsia e também acessório de infusão escolhido inapropriadamente. Exemplos:

- “O medicamento Anfotericina B foi diluído em soro fisiológico. A Anfotericina B é incompatível com soro fisiológico, devendo ser diluída em soro glicosado 5%” (BELELA, A. S. C. et al., 2011).

¹⁰ Disponível em: <http://concursoparaenfermagem.blogspot.com.br/2010/05/vias-de-administracao-de-medicamentos.html>. Acesso em: 16 nov. 2015.

Figura 17 – Diluição de medicamento



Fonte – Site Oncominas - www.oncominas.med.br.¹¹

- Medicamento que deveria ser mantido refrigerado foi guardado no escaninho do paciente a ser medicado.
- Ampolas de eletrólitos não foram limpas antes de serem adicionadas ao soro de manutenção.
- “Na etiqueta de identificação da solução de infusão contínua constava apenas o nome e a velocidade de infusão do medicamento” (BELELA, A. S. C. et al., 2011).
- “O concentrado de hemácia foi administrado em equipo comum, sem filtro para a remoção de agregados celulares e coágulos” (BELELA, A. S. C. et al., 2011).

3.2.2.7 Erro de administração

São falhas que ocorrem no processo de medicação do paciente, são elas: Acepção incorreta, técnicas de administração do medicamento equivocadas; administração por via contrária à da apresentada na prescrição; medicação em local errado; velocidade da infusão aplicada

¹¹ Disponível em: http://www.oncominas.med.br/clinica_tratamento_cancer_estrutura.asp. Acesso em: 16 nov. 2015.

erroneamente; medicamentos associados que não são compatíveis quimicamente ou fisicamente; equipamentos ou acessórios de infusão com problema e a administração de medicamento diferente do prescrito. Exemplos:

- Antissepsia não realizada na câmara graduada de gotejamento, antes da injeção do medicamento.
- “Foi administrado o volume de 5ml de medicamento na região do músculo deltoide”(BELELA, A. S. C. et al., 2011).
- Medicamento prescrito pela via intramuscular foi administrado via intravenosa.
- Medicamento que deveria ser aplicado no ouvido esquerdo foi administrado no ouvido direito.
- O profissional de enfermagem não controlou o gotejamento do medicamento. Sua aplicação deveria durar 1h e foi infundido em apenas 10 minutos.
- “O medicamento Fenitoína sódica foi infundido na mesma via do cateter intravenoso na qual estava sendo administrado soro de manutenção com glicose e eletrólitos. Ocorreu a precipitação do medicamento” (BELELA, A. S. C. et al., 2011).
- Uma bomba de infusão no hospital computava o volume do medicamento a partir da vazão programada, mas ao ser conferida as seringas de infusão constatou-se que menos de 5ml de um total de 48 ml havia sido infundido. O equipamento estava com defeito, observou-se uma rachadura da câmara de gotejamento do equipo e um vazamento da solução.
- A dose de um antibiótico foi prescrita pelo medico, quatro vezes superior ao recomendado para o paciente. Não ocorreu averiguação do erro por nenhum dos profissionais presentes no processo de medicação (farmacêutico, enfermeiro ou técnico de enfermagem). O paciente recebeu medicação superior ao indicado.

Figura 18 – Dose superior ao indicado



Fonte – Site Carta Campinas - cartacampinas.com.br.¹²

3.2.2.8 Erro de medicamento deteriorado

Está incluída nesse grupo a administração de medicamento com data de validade vencida ou com suas propriedades comprometidas. Exemplos:

- Medicamento com validade vencida estava armazenado na refrigeração, paciente foi medicado com o remédio inadequado.
- Antibiótico preparado para a administração foi mantido em temperatura ambiente por mais de 4h, comprometendo a estabilidade do medicamento.

¹² Disponível em: <http://cartacampinas.com.br/2016/09/resistencia-a-antibiotico-muda-procedimento-medico-contradst/>. Acesso em: 12 out. 2016.

Figura 19 – Armazenagem refrigerada de medicamentos



Fonte – Site Start Geradores - startgeradores.com.br.¹³

3.2.3 Dos utensílios usados nos processos de preparação e administração e as suas problemáticas

Como visto anteriormente no processo de preparação e administração de medicamentos, alguns objetos são relevantes para que a atividade de medicar seja realizada. No momento da preparação temos o escaninho, a prancheta, o balcão de preparação e a caixa de descarte, todos manipulados dentro da sala de medicação.

Na administração do medicamento temos a identificação de quarto e leito, que orienta o técnico em enfermagem a encontrar os pacientes que devem receber medicação. Entre essas duas etapas temos o auxílio da bandeja que ajuda no transporte da medicação, e o papel das 5 certas, que confirma ao profissional que o medicamento presente se destina realmente ao paciente em questão. Na figura 20 é possível observar alguns desses utensílios citados.

¹³ Disponível em: <http://www.startgeradores.com.br/wp-content/uploads/grupo-gerador-conservacao-medicamentos-farmacia-1024x768.jpg>. Acesso em: 16 nov. 2015

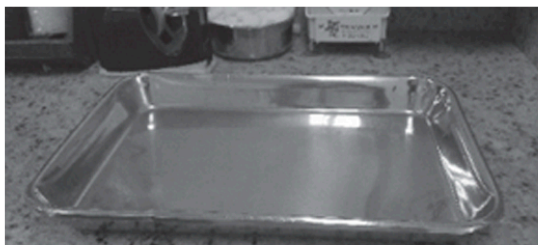
Figura 20 – Utensílios da preparação e administração de medicamentos



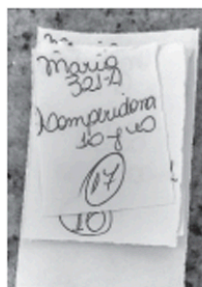
Escaninho



Caixa de descarte



Balcão e bandeja de preparação



Papel das 5 certezas

Fonte - Pichler, et al 2014

Na próxima página, o quadro 2 relaciona os objetos utilizados nessas etapas como o ambiente onde são encontrados, os profissionais que lhe manipulam e os erros que podem ocorrer se seu uso for negligenciado.

Quadro 2 – Utensílios do processo de medicação e as suas problemáticas

Objeto	Ambiente de uso	Usuários	Erros
Escaninho	Sala de medicação	Escrituário Técnico de enfermagem	Erro de administração não autorizada de medicamento; Erro de medicamento deteriorado.
Prancheta	Sala de medicação	Escrituário Técnico de enfermagem	Erro de omissão
Balcão de Preparação	Sala de medicação	Técnico de enfermagem	Erro de preparo
Papel das 5 certezas	Sala de medicação Enfermaria	Técnico de enfermagem	Erro de horário; Erro de administração não autorizada de medicamento; Erro de dose; Erro de apresentação; Erro de administração.
Caixa de descarte	Sala de medicação	Técnico de enfermagem	Erro de medicamento deteriorado; Erro de omissão.
Bandeja de transporte	Sala de medicação Enfermaria	Técnico de enfermagem	Erro de administração não autorizada de medicamento; Erro de dose; Erro de apresentação.
Identificação de quarto e leito	Enfermaria	Técnico de enfermagem Enfermeiro Médico	Erro de administração não autorizada de medicamento; Erro de dose; Erro de apresentação.
Embalagem de medicamento	Sala de medicação	Escrituário Técnico de enfermagem	Erro de administração não autorizada de medicamento; Erro de dose; Erro de apresentação.

Fonte - Desenvolvido pelo autor

3.2.4 Oportunidade para desenvolvimento do PCC

Após a pesquisa bibliográfica, que buscou compreender o processo de medicação e apontar os erros relacionados com as fases de preparação e administração do medicamento, foi avaliado as fragilidades do processo e definido qual o produto desenvolver.

Para tanto foi retirado do quadro 2 (pag. 52) os utensílios que estão vinculados ao maior número de erros de medicação; foi listado os

erros mais recorrentes como consequência do uso errôneo dos utensílios e para cada erro listado foi proposto maneiras de evitá-los, por fim foi extraída as raízes dos problemas, mostrando as oportunidades de atuação para desenvolver o PCC.

Quadro 3 – Objetos com maior número de erros de medicação

Objetos com maior número de erros de medicação
Papel das 5 certezas
Bandeja de transporte
Identificação de quarto e leito
Embalagem de medicamento

Fonte - Desenvolvido pelo autor

Quadro 4 – Erros mais comuns e maneiras de evitá-los.

Erros mais comuns ao usar os objetos da medicação	Como evitar que os erros ?
Erro de administração não autorizada de medicamento	<p>Identificar melhor o paciente que será medicado, assim como o medicamento que o mesmo deve receber, evitando troca de nomes parecidos e números de quarto e leito identificados erroneamente;</p> <p>Possuir um sistema organizado e eficiente que registre e informe, qualquer modificação na prescrição do paciente;</p> <p>Ter profissionais treinados e que sempre estejam cientes do procedimento correto.</p>
Erro de dose	<p>Possuir um sistema organizado e eficiente que registre e informe, qualquer modificação na prescrição do paciente e todo o histórico de medicação aplicada ao paciente, evitando doses extras;</p> <p>Ter profissionais treinados e que sempre estejam cientes do procedimento correto, evitando dosagem duplicada ou acima da quantidade indicada.</p>
Erro de apresentação	<p>Possuir um sistema organizado que permita informar de maneira clara a via de aplicação da medicação;</p> <p>Ter profissionais treinados e que sempre estejam cientes do procedimento correto, evitando que a medicação seja aplicada por via errada.</p>
Medicamento deteriorado	<p>Possuir ambientes e utensílios adequados para o armazenamento correto de medicamentos preparados;</p> <p>Ter profissionais treinados e que sempre estejam cientes da importância de armazenar os medicamentos no ambiente correto para preservar sua integridade;</p> <p>Fazer do sistema de medicação um processo inteligente, que contribua para o retorno de medicamentos não utilizados para a farmácia, evitando o desperdício de recursos, e aproveitando para outras áreas e até outros hospitais que possuam a necessidade do medicamento.</p>
Erro de omissão	<p>Possuir um sistema organizado e eficiente que registre os medicamentos administrados ou não administrados para conhecimento de todos os profissionais.</p>

Fonte - Desenvolvido pelo autor

Figura 21 – Oportunidades do PCC



Fonte – Desenvolvida pelo autor

Com base nas oportunidades encontradas a aluna juntamente com o orientador optaram por trabalhar com três oportunidades: Armazenamento adequado do medicamento; logística eficiente dos medicamentos; e meio de comunicação e informação seguro, surgindo assim o projeto de um novo carrinho de medicação para o ambiente hospitalar.

O carrinho de medicação tem como objetivo armazenar os medicamentos de cada paciente de maneira segura, evitando a troca de medicamentos entre pacientes. O carrinho de medicação deve prever

meios de verificar se a medicação separada é destinada ao paciente em que se deseja administrar.

O carrinho deve ser inserido dentro do sistema de medicação a fim de auxiliar o transporte entre farmácia e sala de medicação, sala de medicação e quarto do paciente, quarto do paciente e sala de medicação, e por fim sala de medicação e farmácia (figura 22), de maneira que todos os pacientes sejam medicados, e a medicação que não for administrada volte à farmácia evitando o desperdício de medicamentos e demais recursos médicos.

Figura 22 – Atuação do carrinho de medicação no Sistema de medicação



Atuação do Carrinho de Medicação

Fonte – Desenvolvida pelo autor

Essa nova proposta de carrinho de medicação precisa proporcionar aos profissionais o registro das administrações realizadas ou não realizadas, os itens que compõe o papel das 5 certas também devem ser informados junto do carrinho de medicação para que o profissional possa verificar no momento da preparação e administração da medicação, evitando erros de omissão e dosagem, por exemplo.

3.3 Levantamento de dados (GODP – ETAPA 1)

Seguindo a metodologia GODP para compreender o cenário em que desejasse trabalhar deve-se criar um bloco de três especificações: Produto (o que temos hoje?); Usuários (quem utiliza/participa?) e Ambiente (onde é usado?). No caso do carrinho de medicação foi feito dois blocos, pois a pesquisa contempla dois processos, a preparação e a administração do medicamento, nas figuras 23 e 24 é possível observar os dois blocos.

Figura 23 – Bloco preparação da medicação



Fonte – Desenvolvida pelo autor

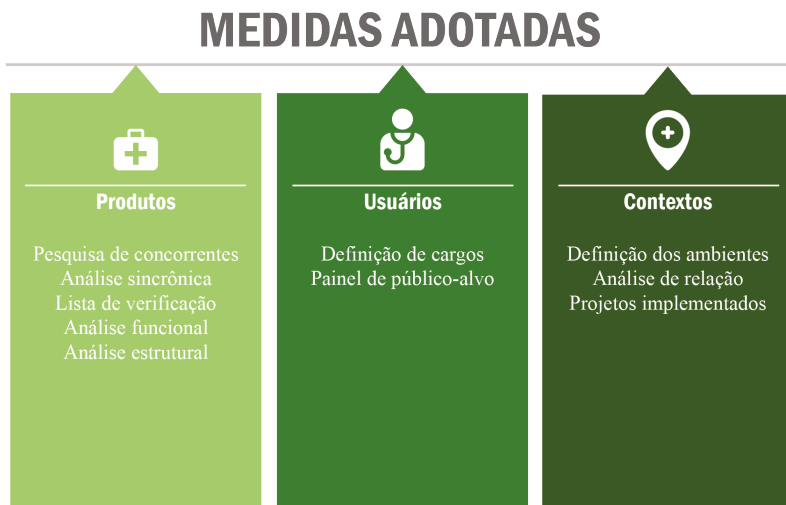
Figura 24 – Bloco administração da medicação



Fonte – Desenvolvida pelo autor

Estando definido o produto de projeto, conhecendo os usuários e o ambiente onde é utilizado, uma pesquisa direcionada para esses três fatores foi iniciada, um novo bloco de especificação foi produzido para agora indicar medidas que proporcione um maior conhecimento desses fatores. Na figura 25 é possível observar as medidas adotadas.

Figura 25 – Medidas adotadas



Fonte – Desenvolvida pelo autor

3.3.1 Medidas adotadas – Produto

3.3.1.1 Pesquisa de concorrentes

Por meio de e-commerce nacional e internacional, voltado a material e mobiliário hospitalar, uma busca de carrinhos de medicação foi realizada, a fim de descobrir os diferentes concorrentes e modelos presentes no mercado. As próximas quatro tabelas mostram os produtos encontrados, totalizando 46 produtos listados.

Figura 26 – Carrinho de medicação 1

CARRINHOS DE MEDICAÇÃO



Fonte – Desenvolvida pelo autor¹⁴

¹⁴ Disponível em: <http://www.crashcarts.org/pt/medication-carts.html>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://rodam.ind.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.revistahospitaisbrasil.com.br/noticias/industria-da-inicio-a-fabricacao-de-moveis-hospitalares-em-cobre-antimicrobiano/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://catalogohospitalar.com.br/servicos-e-produtos-de-apoio/farmacia/bandejas-para-medicamentos.html>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.movmed.com.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://andradeshospitalar.com.br/categoria-produto/camas-motorizadas/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.vallitech.com.br/index.php>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.rcmoveis.com.br/default.php>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.nucleotech.com.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://medworld.com.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.levitamoveis.com.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://rodam.ind.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.bkhospitalar.com.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Figura 27 – Carrinho de medicação 2

CARRINHOS DE MEDICAÇÃO



Fonte – Desenvolvida pelo autor¹⁵

¹⁵ Disponível em: <http://www.crashcarts.org/pt/medication-carts.html>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://rodam.ind.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.revistahospitaisbrasil.com.br/noticias/industria-da-inicio-a-fabricacao-de-moveis-hospitalares-em-cobre-antimicrobiano/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://catalogohospitalar.com.br/servicos-e-produtos-de-apoio/farmacia/bandejas-para-medicamentos.html>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.movmed.com.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://andradehospitalar.com.br/categoria-produto/camas-motorizadas/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.vallitech.com.br/index.php>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.rcmoveis.com.br/default.php>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.nucleotech.com.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://medworld.com.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.levitamoveis.com.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://rodam.ind.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.bkhospitalar.com.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Figura 28 – Carrinho de medicação 3

CARRINHOS DE MEDICAÇÃO



Fonte – Desenvolvida pelo autor¹⁶

¹⁶ Disponível em: <http://www.crashcarts.org/pt/medication-carts.html>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://rodam.ind.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.revistahospitaisbrasil.com.br/noticias/industria-da-inicio-a-fabricacao-de-moveis-hospitalares-em-cobre-antimicrobiano/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://catalogohospitalar.com.br/servicos-e-produtos-de-apoio/farmacia/bandejas-para-medicamentos.html>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.movmed.com.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://andradehospitalar.com.br/categoria-produto/camas-motorizadas/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.vallitech.com.br/index.php>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.rcmoveis.com.br/default.php>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.nucleotech.com.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://medworld.com.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.levitamoveis.com.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://rodam.ind.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.bkhospitalar.com.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Figura 29 – Carrinho de medicação 4

CARRINHOS DE MEDICAÇÃO



Fonte – Desenvolvida pelo autor¹⁷

¹⁷ Disponível em: <http://www.crashcarts.org/pt/medication-carts.html>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://rodam.ind.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.revistahospitaisbrasil.com.br/noticias/industria-da-inicio-a-fabricacao-de-moveis-hospitalares-em-cobre-antimicrobiano/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://catalogohospitalar.com.br/servicos-e-produtos-de-apoio/farmacia/bandejas-para-medicamentos.html>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.movmed.com.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://andradehospitalar.com.br/categoria-produto/camas-motorizadas/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.vallitech.com.br/index.php>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.rcmoveis.com.br/default.php>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.nucleotech.com.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://medworld.com.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.levitamoveis.com.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://rodam.ind.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Disponível em: <http://www.bkhospitalar.com.br/>. Acesso em: 20 mar. 2016.

3.3.1.2 Análise sincrônica

A análise sincrônica, segundo Pazmino (2015), compara produtos em desenvolvimento com produtos existentes ou concorrentes, por meio de variáveis mensuráveis de características qualitativas e quantitativas. Uma tabela deve ser criada contendo as variáveis na primeira coluna e os produtos em análise devem ser dispostos na primeira linha, na sequência os quadros são preenchidos com as informações de cada modelo de produto.

Foram escolhidos 5 produtos para análise, com base nos modelos encontrados no mercado de carrinhos de medicação. Dois carrinhos deveriam possuir apenas gavetas coletivas, sendo que um deveria ter monitor, outros dois carrinhos deveriam ter gavetas individuais, sendo que um deles também deveria ter monitor, e por último um carrinho extra, que apresentasse algum diferencial. Foram escolhidos modelos das marcas: Waterloo, OSSC, Omnicell, RODAM, e GPI. Nos quadros 5 a 12, a análise sincrônica é apresentada.

Quadro 5 – Análise sincrônica 1

Variáveis					
Variedades do modelo	Marca		OSSC		
	Modelo	Waterloo MTK1-4B771/ 33F-TT6	OSSC Model UDSi	Omnicell Savvy	RODAM RD4874
		São 7 tipos de modelos de carrinho com até 8 combinações de cores diferentes, totalizando 56 modelos básicos. Entretanto o carrinho é adaptado conforme necessidade do cliente, podendo ter diversos acessórios anexados ao carrinho base.	Existem 3 modelos bases com a presença de caixas de dosagem, entretanto o carrinho é adaptado conforme necessidade do cliente, gerando diversos modelos.	Savvy é o único carrinho de medicação que pertence a todo um sistema da Omnicell que tem como objetivo tornar o processo de medicação mais seguro.	São 17 modelos de carrinho de medicação que a marca possui. Vão de modelos abertos, com cestas de armazenamento, passando por gaveteiros como o analisa, armários baixos com rodinhas, até carrinhos abertos com espaço para encaixar gaveteiras individuais para cada paciente.
				Empresa: GPI Design: mmdesign	Projeto único de carrinho de medicação da mmdesign para a empresa GPI.
				Medical Nursyrolli	

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Quadro 6 – Análise sincrônica 2

Variáveis					
Quantidade de componentes	Estrutura base, 4 gavetas, 42 compartimentos, 4 rodas, para-choque, apoio retrátil, pega mão na vertical e possibilidade de inserir acessórios	Estrutura base, 8 Gavetas, 216 caixas de dose, espaço para materiais diversos, 4 rodas, monitor, teclado retrátil, apoio retrátil, pega mão superior lateral, possibilidade de inserir acessórios, compartimento da bateria e compartimento da solução de computação (notebook, tablet ou um gabinete é conectado ao carrinho)	Estrutura base, 4 rodízios, 12 gavetas individuais, pega mão lateral, mouse, leitor de código de barra, monitor, nexo para pastas e para materiais diversos e compartimento de bateria.	Estrutura base, 6 gavetas, 4 gavetas basculantes no lado direito e 2 gavetas basculantes no lado esquerdo, divisórias para medicamentos nas gavetas, 4 rodízios, 4 batentes de silicone para proteger as extremidades do carrinho, e 2 pega mão lateral.	Estrutura principal, 4 gavetas, 4 rodas, 3 lixeiras, pega mão na vertical, nixos para documentos e materiais diversos, visor, e divisórias internas para armazen

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Quadro 7 – Análise sincrônica 3

Variáveis					
	Geométrico	Tradicional / Geométrico	Tecnológico	Suave / Discreto	Tradicional / Geométrico
	Plástico	Aço	Plástico	Plástico	Metal
	Branco, laranja, transparente, amarelo.	Branco	Branco, cinza e azul translúcido, cinza	Branco, prata e cinza escuro	Disponíveis 8 combinações de cores (opção de dois tons de cinza combinados com azul, rosa, violeta ou verde)
	***	***	*****	****	***
Conforto no uso	****	****	***	****	**
Higiene	*****	****	***	****	**

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Quadro 8 – Análise sincrônica 4

Variáveis		Recipientes modulares para as drogas, removíveis e transportáveis, com compartimentos para diferentes formas e tamanhos drogas. São dispostos em gavetas	
		Os medicamentos são armazenados em divisórias que ficam dentro das gavetas.	
		12 Gaveta individuais para cada paciente.	
		Gavetas com caixas de dosagens, podendo ter 216 caixas de dosagens mais espaço para materiais diversos ou então dispor somente caixas de dosagens chegando ao total de 252 caixas.	
		42 Compartimento individualizado por paciente. Possui 12 compartimentos com o dobro de largura dos 30 restantes.	
		Tipo de armazenamento do medicamento	

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Quadro 9 – Análise sincrônica 5

Variáveis					
	<p>O profissional é identificado através de smartcard, RFID ou teclado; O paciente é identificado por meio de pulseira de código de barras, RFID ou teclado; O medicamento é identificado por código de barras ou leitor de RFID; A droga é retirada do carrinho somente com a liberação do software; Quando é feita a leitura da identificação do paciente, automaticamente a gaveta onde está o medicamento é liberada e a luz de LED do nexo acende, indicando o medicamento correto.</p>	<p>Travamento de gavetas lateral e traseira (chave) e divisórias internas as gavetas.</p>	<p>As gavetas são travadas após seu abastecimento, sendo apenas liberadas quando o enfermeiro faz a leitura do código de barra do paciente correspondente a gaveta cadastrada. A gaveta liberada é indicada através da cor do seu LED, que estarão com coloração diferente das demais.</p>	<p>Possui trava nas gavetas, fácil de abrir, apenas para a gaveta ficar fechada. Leitor de cartão e ou controle de acesso por teclado, para ter acesso ao software de medicação disponível no carrinho. Níveis de acesso ao software de medicação.</p>	
Mecanismo de segurança para administração de medicamento					

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Quadro 10 – Análise sincrônica 6

Variáveis							
Número de rodas		4	4	4	4	4	
Tipo de roda		4 rodas giratórias, sendo 2 com travas.	4 rodízios giratórios com 100mm de diâmetro, sendo dois com travas e dois sem travas.	4 rodas giratórias, sendo 2 com travas.	4 rodízios de rolamento de esferas duplos de 5 polegadas, 2 rodízios com freios.	5 polegadas, sendo 2 com trava, 1 de rastreamento (rodízio com guia), e 1 giratório.	
Estrutura das rodas		Sem estrutura	Sem estrutura	Estrutura tubular, em forma de arco, com os pés anexados.	Sem estrutura	Sem estrutura	
Freios		Nos dois rodízios frontais, aciona com o pé.	Nos dois rodízios frontais, aciona com o pé.	Nos dois rodízios frontais, aciona com o pé.	Freio em um dos rodízios.	Nos dois rodízios frontais, aciona com o pé.	
Barra de direção		Pega mão único com posição do punho na horizontal, os dois fixados na lateral do carrinho.	2 Pega mão único com posição do punho na horizontal, disposto um na esquerda e outro na direita do carrinho.	Pega mão lateral único, com posição do punho na horizontal.	Pega mão superior lateral único, com posição do punho na horizontal.	Pega mão duplo com posição do punho na vertical, ou pega mão único com posição do punho na horizontal, os dois fixados na lateral do carrinho.	

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Quadro 11 – Análise sincrônica 7

Variáveis					
Lixeira	Pode ser anexada	Pode ser anexada	Não	Não	Sim. Contendo 3 espaços diferentes para cada tipo de lixo.
Acesso ao software	Não	Sim. Entretanto é conectado em um compartimento do carrinho um gabinete, notebook ou tablet, por exemplo, para que software que o cliente utiliza em seu hospital fique disponível no visor do carrinho.	Sim. Utilizando o carrinho Savvy é possível solicitar a medicação de qualquer paciente, em qualquer local do hospital, basta usar o software, assim o enfermeiro busca de uma única vez a medicação de até 12 pacientes. O software possui as informações de controle de estoque de medicação do hospital.	Não	Sim. possui um software com acesso wi-fi, por meio dele é possível gerenciar os medicamentos e as administrações.
Bateria	Não	Sim (9 horas de duração)	Sim (18 horas de duração)	Não	Sim (8 horas de duração)

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Quadro 12 – Análise sincrônica 8







Variáveis		Não possui acessórios extras.	O carrinho possui um sistema de segurança que identifica para o profissional qual medicamento deve ser administrado para um determinado paciente; Possui nixos adaptáveis para armazenar a medicação.
		Gavetas basculantes para armazenar documentos.	Possui local para guardar documentos.
		Não possui acessórios extras.	O carrinho possui um sistema de segurança que identifica para o profissional qual medicamento deve ser administrado para um determinado paciente; O carrinho possui gavetas individualizadas para cada paciente; Seu software permite a solicitação de medicação a farmácia de qualquer lugar do hospital; Adapta-se ergonomicamente ao profissional.
		Lixeira, nixos para materiais diversos, dispenser de luvas.	Pode atender um número grande de pacientes; O carrinho se adapta a diferentes soluções de software.
		Lixeira, luminária, nixos para documentos ou para materiais diversos, dispenser de luvas, recipientes, apoio para soro, pega-mão.	Divisórias individualizadas para cada paciente, e mais gavetas extras.
Outros acessórios			
Diferencial			

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

3.3.1.3 Lista de verificação

A lista de verificação é uma ferramenta que organiza os atributos dos produtos concorrentes, mostrando os pontos positivos e negativos do produto (Pazmino, 2015). Com base na análise sincrônica foi escolhido os produtos das marcas OSSC, Omnicell, e GPI por terem melhor destaque nos quesitos analisados. Os quadros 13, 14, e 15 apresentam a implementação da lista de verificação.

Quadro 13 – Lista de verificação OSSC

	<h2>Model UDSi</h2> <p>OSSC</p>												
<p>PONTOS POSISTIVOS</p> <p>Cada paciente possui seu compartimento; Pode atender um número grande de pacientes; Realiza a verificação do profissional para acessar o carrinho, possuindo diferentes níveis de acesso; O cliente pode incluir acessórios de acordo com sua necessidade; O carrinho se adapta a diferentes solução de software; Possui um espaço confortável de bancada.</p>													
<p>PONTOS NEGATIVOS</p> <p>Sua estrutura não é ergonômica; Possui limitações quanto ao tamanho ou quantidade de medicações para armazenamento individual (consegue transportar medicações maiores apenas de maneira coletiva); Armazena os medicamentos de diferentes pacientes em uma mesma gaveta; Necessita conectar um outro produto ao carrinho (notebook, gabinete, tablet) para acessar ao software de controle de medicação do hospital.</p>	<table> <tr> <td></td> <td>Estética</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Tecnologia</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Segurança</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ergonomia</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Higienização</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Utilidade</td> </tr> </table>		Estética		Tecnologia		Segurança		Ergonomia		Higienização		Utilidade
	Estética												
	Tecnologia												
	Segurança												
	Ergonomia												
	Higienização												
	Utilidade												

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Quadro 14 – Lista de verificação Omnicell

		<div>Savvy</div> <div>Omnicell</div>	
<div>PONTOS POSISTIVOS</div> <div>O carrinho possui gavetas individualizadas para cada paciente; O carrinho possui gavetas com espaço bem adaptado a diferentes tamanhos de medicamentos; Seu software permite a solicitação de medicação a farmácia de qualquer lugar do hospital; Possui sistema de identificação de paciente com seus medicamentos, por meio do código de barra; Comunica-se com o enfermeiro usando LEDs de liberação de gavetas; Adaptasse ergonomicamente ao profissional.</div>		<div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>Estética</div> <div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>Tecnologia</div> <div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>Segurança</div> <div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>Ergonomia</div> <div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>Higienização</div> <div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>Utilidade</div>	
<div>PONTOS NEGATIVOS</div> <div>Atende apenas 12 pacientes; Seu formato prejudica a higienização; O uso de pulseira de código de barra pode ser extraviado; Não possui acessórios extras (ex.: lixeiras e nixos de armazenamento); Área de apoio pequena para trabalhar.</div>			

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Quadro 15 – Lista de verificação GPI

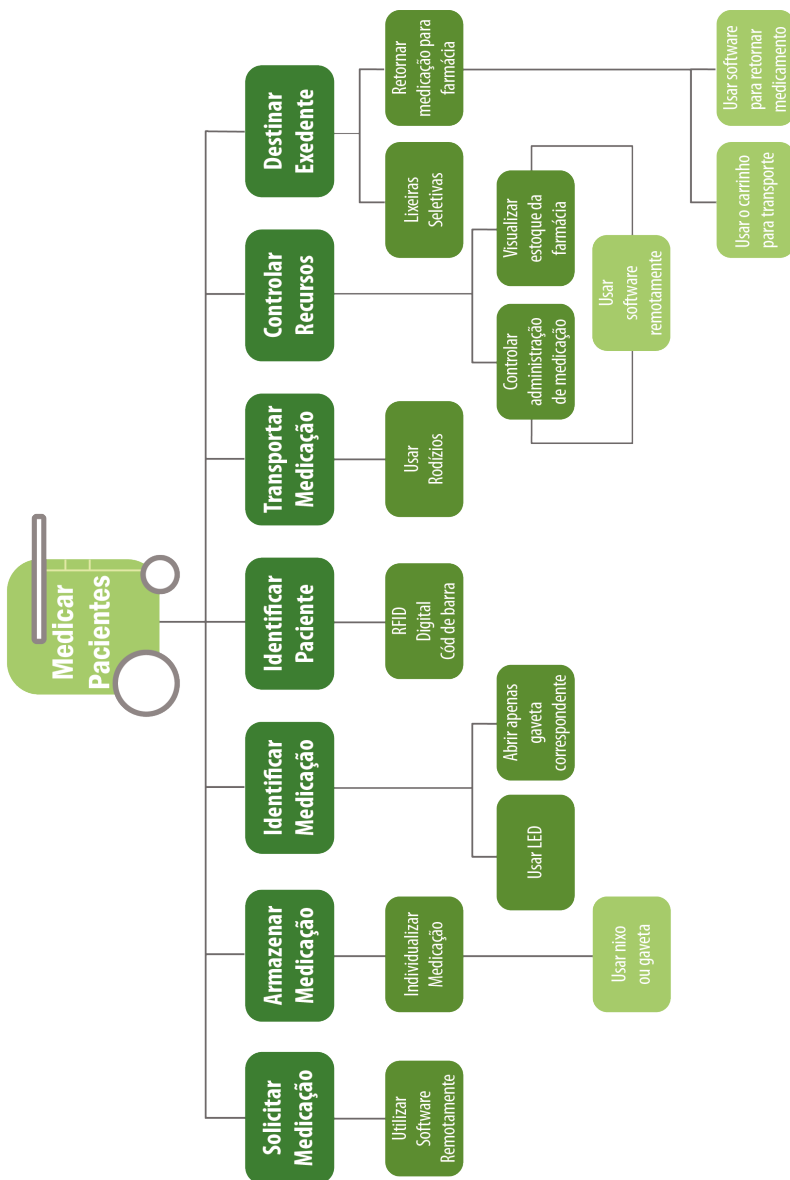
	<h1>Medical Nursyrolli GPI</h1>												
<p>PONTOS POSISTIVOS</p> <p>O carrinho permite a preservação da higiene; O carrinho é assertivo na identificação dos envolvidos e na segurança da administração da medicação; Apesar de não oferecer a personalização do carrinho pelo cliente, possui lixeiras seletivas e nixos de armazenamento que podem ser alterados; Controla e gerencia os medicamentos e as administrações. Possui nixos adaptáveis para armazenar a medicação; Espaço confortável de bancada.</p> <p>PONTOS NEGATIVOS</p> <p>O pega mão assim como o monitor não são ergonômicos; Apesar da identificação por LED a medicação de diferentes paciente permanesse na mesma gaveta.</p>	<table> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></td> <td>Estética</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Tecnologia</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></td> <td>Segurança</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></td> <td>Ergonomia</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Higienização</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></td> <td>Utilidade</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Estética	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Tecnologia	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Segurança	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ergonomia	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Higienização	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Utilidade
<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Estética												
<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Tecnologia												
<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Segurança												
<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ergonomia												
<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Higienização												
<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Utilidade												

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

3.3.1.4 Análise funcional

Para compreender as funções que um carrinho de medicação deve proporcionar, foi feita a análise funcional, que segundo Pazmino (2015), é uma ferramenta que a partir de um produto concorrente e da função principal do produto, extrai-se outras funções e sub-funções que o produto deve contemplar. A figura 30, mostra como foi desenvolvida a análise.

Figura 30 – Análise funcional



Fonte: Desenvolvida pelo autor.

3.3.1.5 Análise estrutural

A análise estrutural é utilizada para compreender os diferentes componentes de um produto, e a quantidade necessária de cada componente na formação final do produto em estudo (Pazmino, 2015). Com base nos concorrentes avaliados, o quadro 16 apresenta a análise estrutural desenvolvida.

Quadro 16 – Análise estrutural

Componentes	Unidade	Descrição
Estrutura	1	Plástica para ser leve / reta para ser higiênica
Rodízios	4	Estrutura de aço, rodas de borracha, 2 rodas giratória, sem vincos, e acabamento plástico
Freios	2	Freio mecânico acionado com pé
Para-choque	1	Plástico que acompanhe o desenho do carro
Gavetas	--	Individuais para cada paciente
LED	--	Bicolor para indicar a abertura de gaveta (um LED por gaveta)
Nixos	--	Acomodar luvas, pastas, documentos, material de apoio para administração de medicamentos
Lixeiras	3	Um recipiente para lixo reciclável, um para hospitalar, e um para lixo comum.
Monitor	1	13.3 polegadas
Pega-Mão	1 ou 2	Acompanha o desenho do carro, as mãos ficam dispostas na horizontal durante o uso.
Apoio retrátil	1	Giratório para facilitar acesso do profissional.

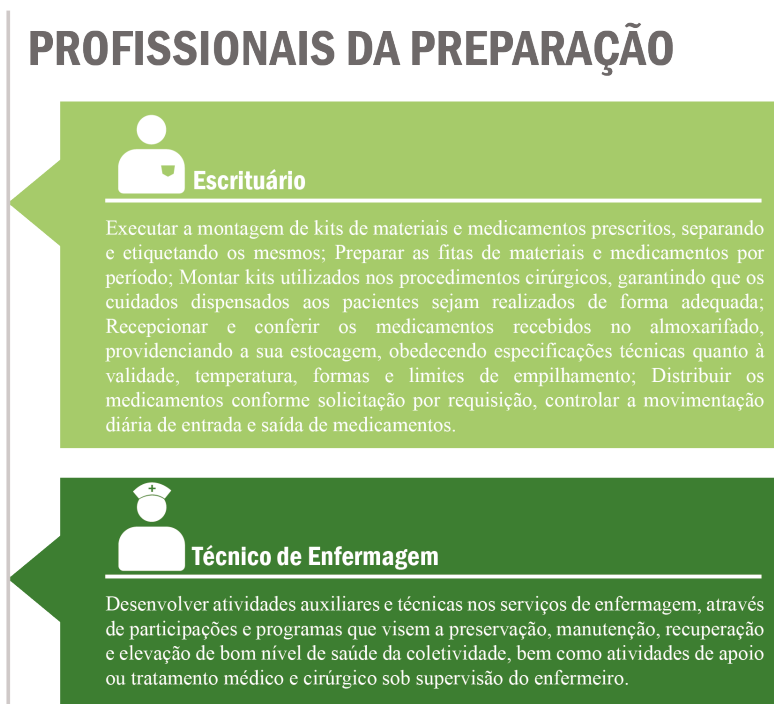
Fonte: Desenvolvida pelo autor.

3.3.2 Medidas adotadas – Usuários

3.3.2.1 Definição dos cargos dos profissionais

Para compreender os profissionais envolvidos na preparação e administração de medicamentos, foi pesquisada a definição de cada cargo.

Figura 31 – Profissionais da preparação de medicamentos



Fonte – Reis & Reis Auditores Associados.¹⁸

¹⁸ Disponível em:

<http://www.reisauditores.com.br/arquivos/anexos/edf786d0237a7b2beff42831c059613d.pdf>.

Acesso em: 25mar.2016.

Figura 32 – Profissionais da área de administração de medicamentos

PROFISSIONAIS DA ADMINISTRAÇÃO



Escrituário

Executar a montagem de kits de materiais e medicamentos prescritos, separando e etiquetando os mesmos; Preparar as fitas de materiais e medicamentos por período; Montar kits utilizados nos procedimentos cirúrgicos, garantindo que os cuidados dispensados aos pacientes sejam realizados de forma adequada; Recepcionar e conferir os medicamentos recebidos no almoxarifado, providenciando a sua estocagem, obedecendo especificações técnicas quanto à validade, temperatura, formas e limites de empilhamento; Distribuir os medicamentos conforme solicitação por requisição, controlar a movimentação diária de entrada e saída de medicamentos.



Técnico de Enfermagem

Desenvolver atividades auxiliares e técnicas nos serviços de enfermagem, através de participações e programas que visem a preservação, manutenção, recuperação e elevação de bom nível de saúde da coletividade, bem como atividades de apoio ou tratamento médico e cirúrgico sob supervisão do enfermeiro.



Enfermeiro

Supervisionar, coordenar e orientar as atividades de assistência global ao doente; Controlando a estocagem de medicamentos, vacinas e ações de saúde desenvolvidas pela equipe de enfermagem; Efetuar diagnóstico, tratamento pré e pós operatório; Realizar consultas; Prescrições de assistência e cuidados diretos a pacientes graves com risco de vida; Prestar cuidados e assistência as gestantes.

Fonte – Reis & Reis Auditores Associados.¹⁹

¹⁹ Disponível em:

<http://www.reisauditores.com.br/arquivos/anexos/edf786d0237a7b2beff42831c059613d.pdf>.
Acesso em: 25mar.2016.

3.3.2.2 Painel semântico do público-alvo

Buscando visualizar esses profissionais, um painel semântico foi produzido, transmitido a vivência, os ambientes, os produtos que os cercam e as pessoas que fazem parte do dia desses profissionais. Na figura 33 é possível observar o painel.

Figura 33 – Painel semântico do público-alvo



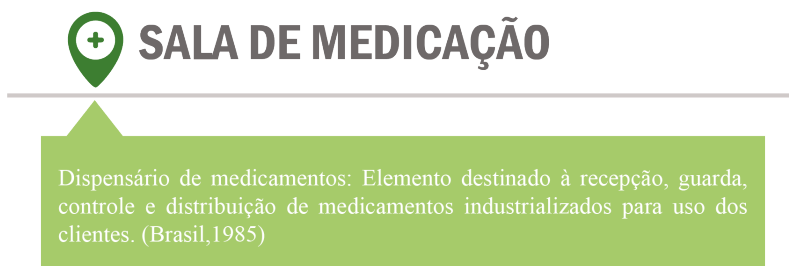
Fonte – Desenvolvida pelo autor

3.3.3 Medidas adotadas – Ambiente

3.3.3.1 Definição dos ambientes

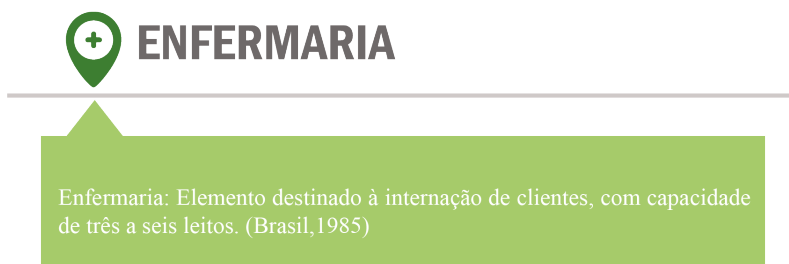
Para compreender os ambientes do processo de preparação e administração de medicamentos, foi pesquisado a definição oficial conforme o Ministério da Saúde (Brasil, 1985). As figuras 34 e 35 descrevem o conteúdo.

Figura 34 – Definição de sala de medicação



Fonte – Brasil, 1985.

Figura 35 – Definição de enfermaria

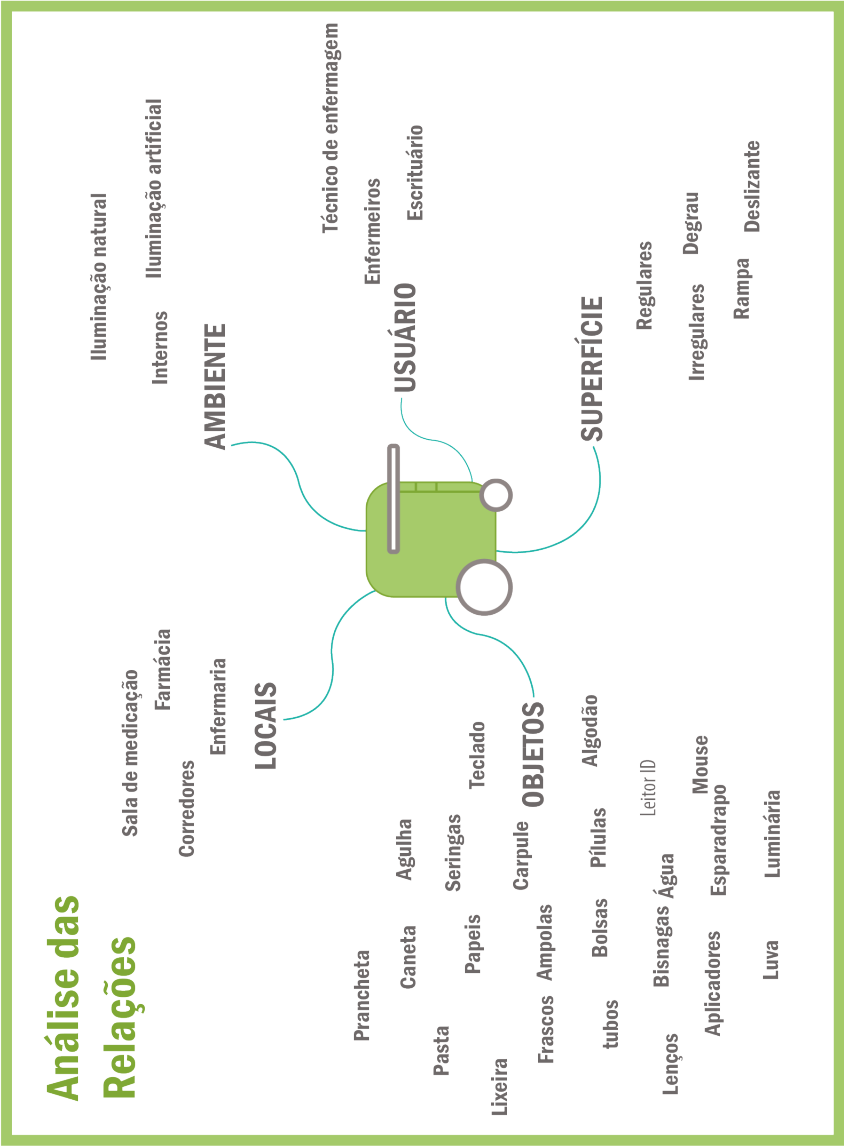


Fonte – Brasil, 1985.

3.3.3.2 Análise das relações

Segundo Pazmino (2015) a análise das relações é uma técnica que mostra interações entre produto e usuários, e estabelece possíveis ambientes em que o produto pode estar inserido. A finalidade é verificar as diversas situações que o produto pode ser exposto, e tomando conhecimento disso gerar alternativas que busquem atender necessidades que em um primeiro momento não eram observadas. Na figura 36 a análise das relações desenvolvida para o carrinho de medicação está descrita.

Figura 36 – Análise das relações



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

3.3.3.3 Projetos implementados

Conforme proposta de medida para compreender melhor o ambiente da medicação hospitalar, três produtos foram pesquisados como projetos implementados que visam facilitar a medicação, tanto no cenário hospitalar como doméstico.

- Gestão pillPack

Visando atender a dificuldade de gerenciamento por parte de usuários de medicamentos prolongados ou vitalícios, a PillPack juntamente com a IDEO redefiniu a interação entre farmácia, medicamento e cliente, desenvolvendo uma nova maneira de gerenciar a medicação diária.

Nessa nova gestão a PillPack é responsável por classificar a prescrição do cliente, separando seus medicamentos e vitaminas de acordo com a data e hora em que devem ser administrados. A medicação de 14 dias é organizada em um dispensador e enviada através de um serviço de home-entrega rápida para o cliente, que receberá o suprimento a cada duas semanas, podendo realizar alterações no kit sempre que necessário, pois conta com uma estrutura farmacêutica 24horas para responder qualquer dúvida.

Cada pacote é identificado com data, hora e os medicamentos que o compõe. Cada Kit é composto por uma PillPack personalizada, um dispensador reciclável, medicamentos regulares que não se encaixam nos pacotes e os medicamentos que não constituem o padrão de medicação diária. Todo o controle de solicitação de remessa, rastreamento e faturas podem ser acompanhados pela internet.

Figura 37 – Gestão Pillpack 1



Fonte – Site Ideo - Disponível em: [ideo.com](https://www.ideo.com).²⁰

Figura 38 – Gestão PillPack 2



Fonte – Site Ideo - Disponível em: [ideo.com](https://www.ideo.com).²¹

²⁰ Disponível em: <https://www.ideo.com/work/disrupting-the-drugstore>. Acesso em: 27/03/2016.

²¹ Disponível em: <https://www.ideo.com/work/disrupting-the-drugstore>. Acesso em: 27/03/2016.

- Estação de trabalho Savvy

O carrinho de medicação é um dos produtos que já está no mercado com a proposta de reduzir os erros de medicação, auxiliar os profissionais de saúde, assim como tornar o trabalho em hospitais mais ágil. A estação de trabalho móvel de medicação chamada Savvy, produzido pela marca Omnicell, segue esse nicho de produto, mas oferece como diferencial maior agilidade no processo de administração de medicamentos que seus concorrentes, e segurança no transporte e armazenamento dos medicamentos através de sistema de gabinete automatizado de distribuição.

Esta solução possui um software integrado que permite ao profissional de saúde selecionar medicamentos de pacientes com rapidez e segurança, de qualquer lugar e a qualquer momento, reduzindo o tempo com deslocamento, fazendo apenas uma viagem até o armário de medicamentos para abastecer o carrinho com a prescrição de cada paciente. O Software é responsável por fazer todo o controle de medicação. Vantagens do uso de Savvy:

- Oferece conforto ao profissional de saúde para executar a gestão dos medicamentos de seus pacientes evitando erros;
- Oferece um transporte seguro ao medicamento; e
- Melhora o atendimento de pacientes, pois os profissionais ficam mais livres para dar assistência aos pacientes;

Figura 39 – Savvy 1



Fonte – Site Omnicell - Disponível em: omnicell.com²²

Em uma única viagem o enfermeiro busca os medicamentos dos pacientes e armazena nas gavetas do Savvy, que são travadas e atribuída a um paciente, o produto possui 12 gavetas que através de leds indica quais gavetas estão liberadas e quais estão travadas.

²² Disponível em:

http://www.omnicell.com/Products/Medication_Dispensing/Savvy_Mobile_Medication_System.aspx. Acesso em: 27/03/2016.

Figura 40 – Savvy 2



Fonte – Site Omnicell - Disponível em: omnicell.com²³

Seu sistema de bateria, não necessita conectar o aparelho na tomada, proporcionando portabilidade ao produto. A bateria fornece até 18 horas de trabalho. Seu design é simples e limpo, pensado para o controle de infecção.

²³ Disponível em:
http://www.omnicell.com/Products/Medication_Dispensing/Savvy_Mobile_Medication_System.aspx. Acesso em: 27/03/2016.

Figura 41 – Savvy 3



Fonte – Site Omnicell - Disponível em: omnicell.com²⁴

- Sabi

Sabi é uma linha de produto desenvolvida para atender as necessidades de diferentes públicos, com diferentes ritmos e atividades diárias. Tratasse de produtos para armazenar medicação e vitaminas, que explorou algumas brechas não aproveitadas pelos seus concorrentes. O grande desafio foi estabelecer credibilidade em meio a produtos de baixa qualidade, com uma estética fraca, e sem uma referencia no mercado.

Sabi foi desenvolvida respeitando a ergonomia, avaliando todas as necessidades dos usuários durante o processo de design, em especial os portadores de necessidades especiais. Seu foco não é se tornar um prolongamento de hospitais e asilos, mas sim manter os usuários cientes do seu ritual diário, sem ser o ponto principal do seu dia. Para tanto é explorado a experiência da marca e embalagem, através de clareza e simplicidade, entregando produtos de qualidade, com materiais elegantes e livres de BPA.

²⁴ Disponível em:

http://www.omnicell.com/Products/Medication_Dispensing/Savvy_Mobile_Medication_System.aspx. Acesso em: 27/03/2016.

Figura 42 – Sabi



Fonte – Site Fuseproject – Disponível em: Fuseproject.com.²⁵

²⁵ Disponível em: <http://fuseproject.com/work/sabi/sabi/?focus=product>. Acesso em: 27/03/2016.

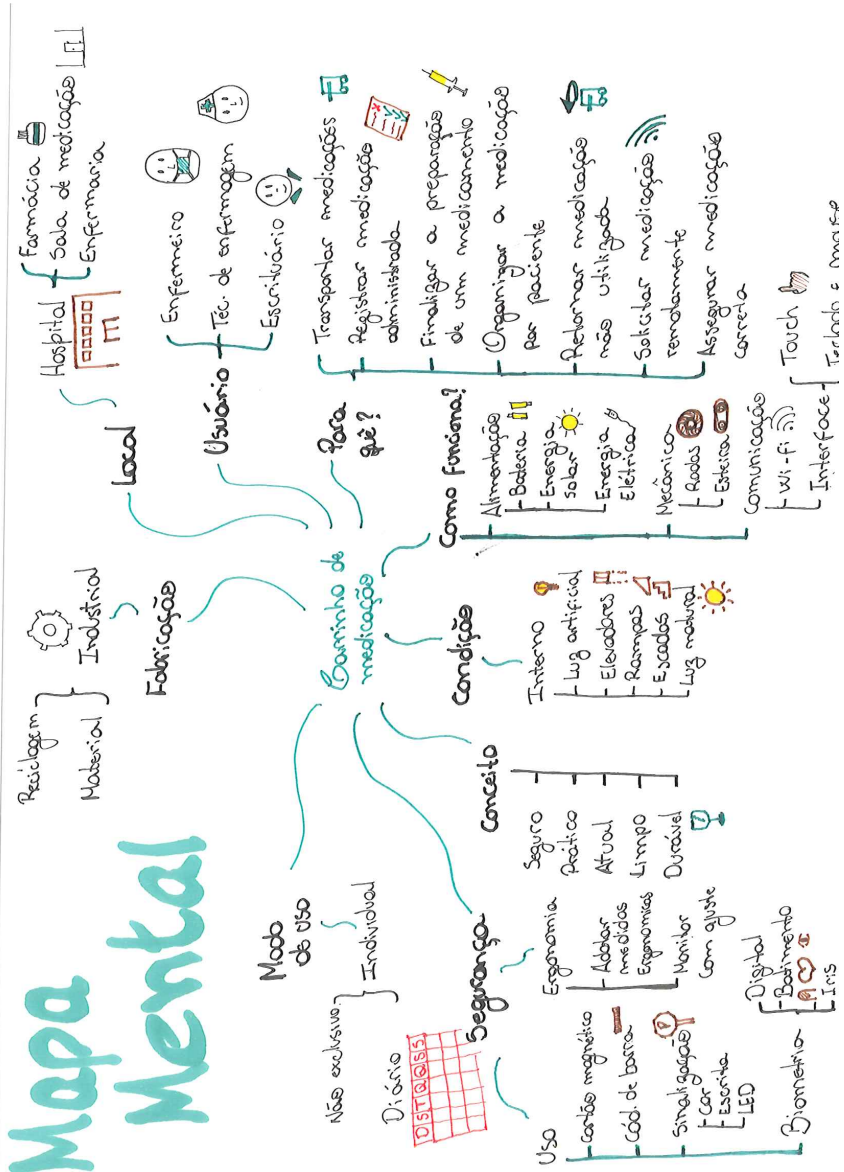
4. DESENVOLVIMENTO

4.1 Organização e análise (GODP – ETAPA 2)

4.1.1 Mapa mental

O mapa mental é uma ferramenta de organização de ideias, utiliza palavras, cores, desenhos, imagens, símbolos irradiar conceitos, ideias e conteúdos (Pazmino, 2015). O mapa mental do projeto é apresentado na figura 43.

Figura 43 – Mapa mental



4.1.2 Conceitos

Com base na geração do mapa mental os conceitos para o desenvolvimento do projeto foram criados, 5 conceitos foram escolhidos.

- Seguro: Tamanho, forma, material e funcionalidade asseguram a medicação do paciente e proporcionam um carrinho seguro e estável para o trabalho.
- Prático: proporciona agilidade no processo de medicação de pacientes, contemplando todo o processo (preparo da medicação, identificação do paciente, administração de medicamento, descarte de material, e retorno de medicação não administrada).
- Durável: Forma e material resiste a impactos e evita a quebra do carrinho.
- Limpo: Forma e material proporciona fácil limpeza e preservação da higiene, evita acúmulo de sujeira no carrinho.
- Atual: Estática agradável, amigável e convidativa ao uso.

Com base nos conceitos e suas definições, foi elaborado o painel conceitual de cada palavra, as figuras 44 a 48 apresentam os painéis.

Figura 44 – Painel conceitual - Seguro



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 45 – Painel conceitual - Prático



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 46 – Painel conceitual - Durável



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 47 – Painel conceitual - Limpo



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 48 – Painel conceitual - Atual



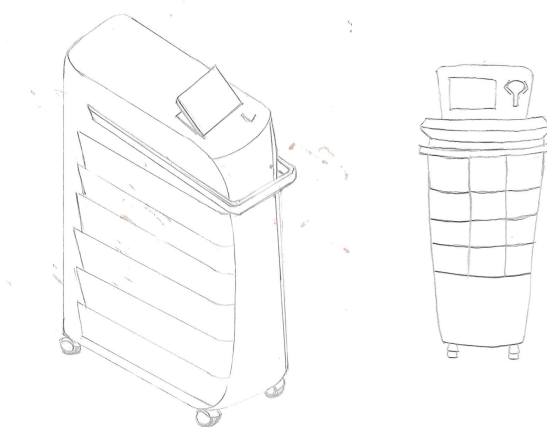
Fonte – Desenvolvida pelo autor.

4.2 Criação (GODP – ETAPA 3)

4.2.1 Geração de alternativas exploratórias

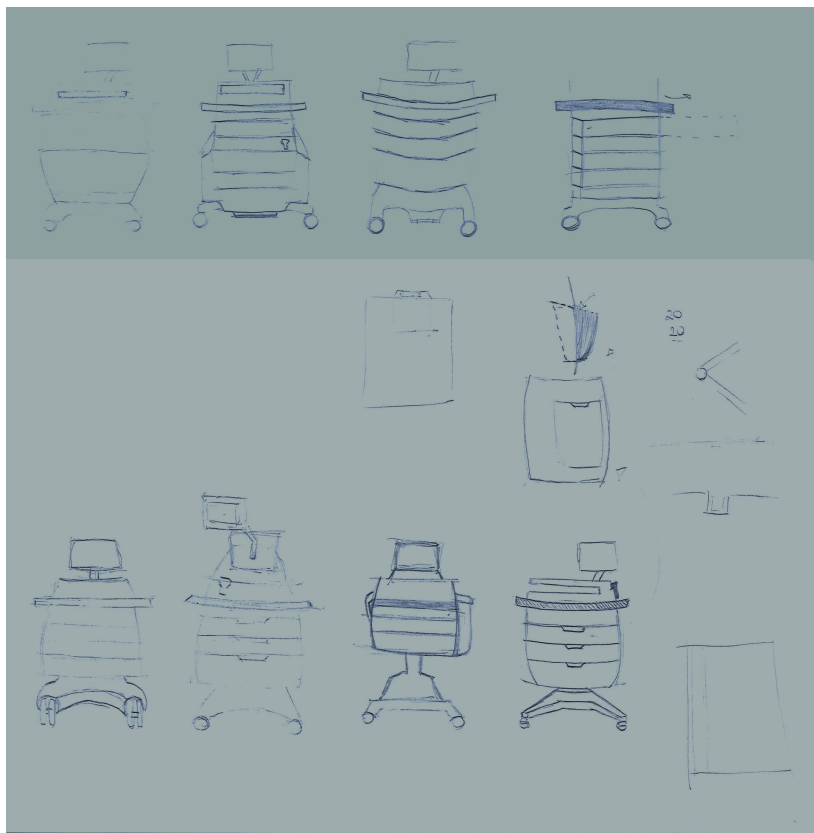
Para iniciar a geração de alternativas, foram produzidos desenhos exploratórios com o intuito de eliminar o bloqueio mental. As figuras na sequência mostram o desenvolvimento dos desenhos.

Figura 49 – Alternativas exploratórias 1



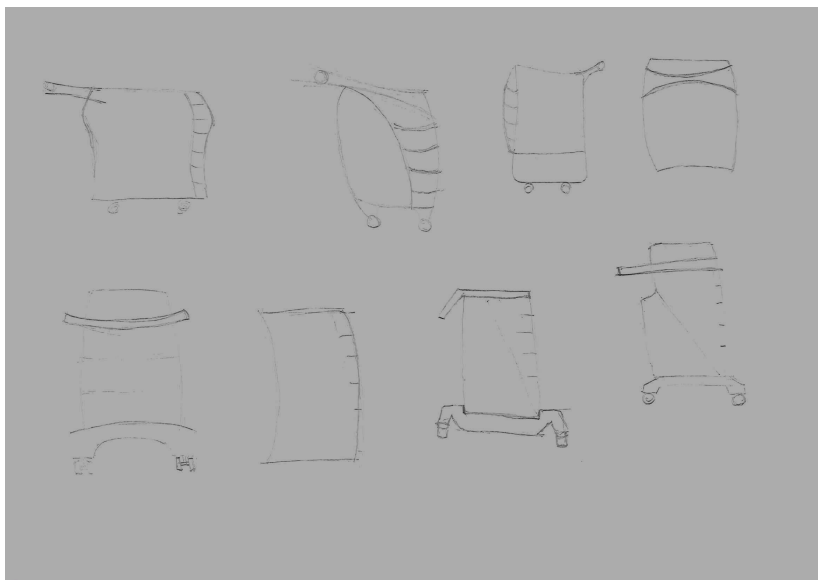
Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 50 – Alternativas exploratórias 2



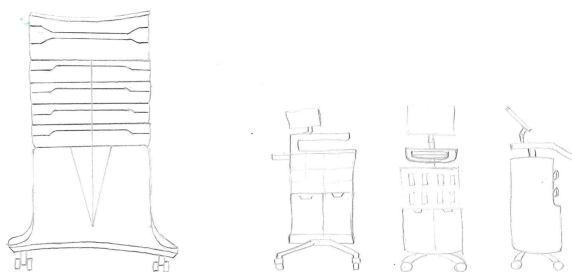
Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 51 – Alternativas exploratórias 3



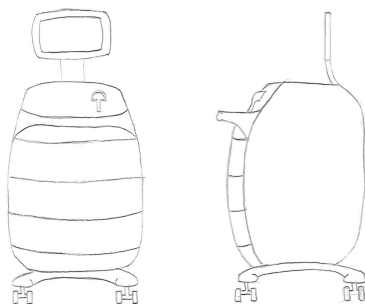
Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 52 – Alternativas exploratórias 4



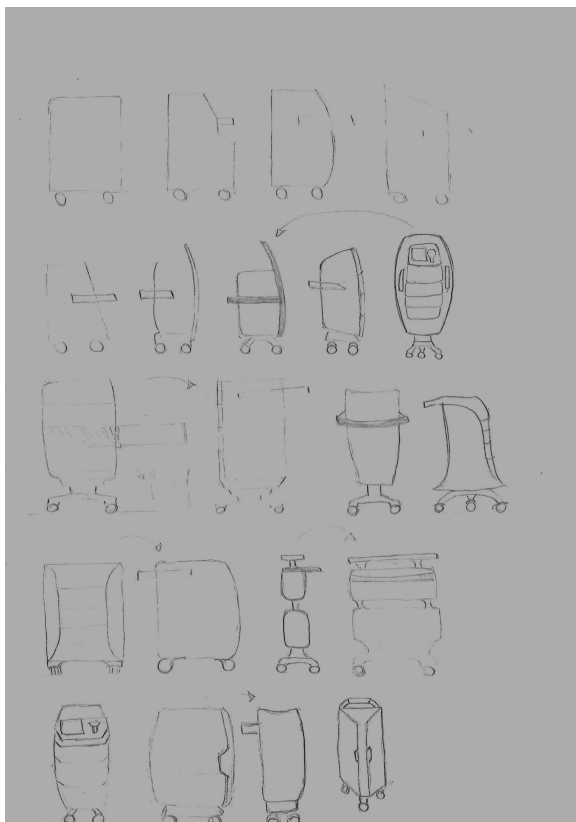
Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 53 – Alternativas exploratórias 5



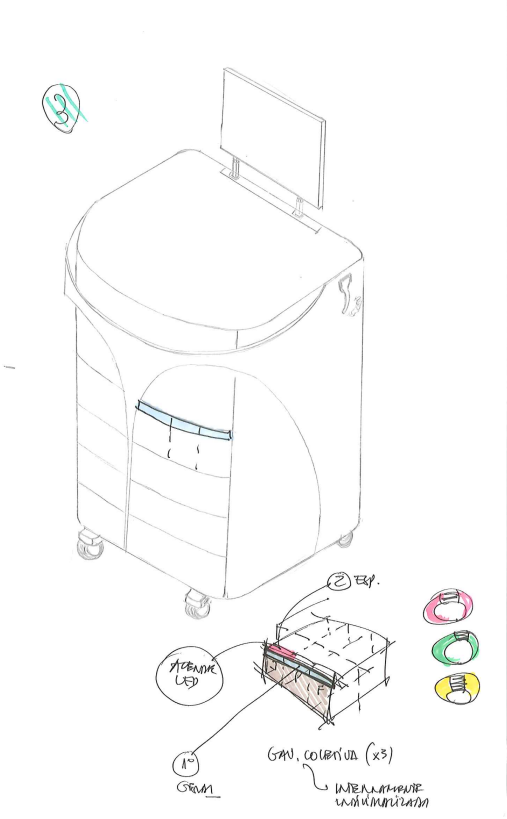
Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 54 – Alternativas exploratórias 6



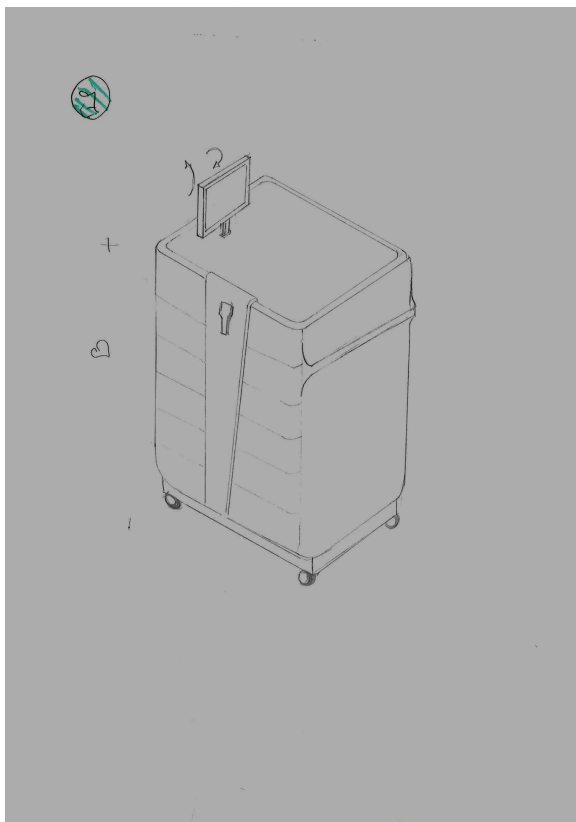
Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 55 – Alternativas exploratórias 7



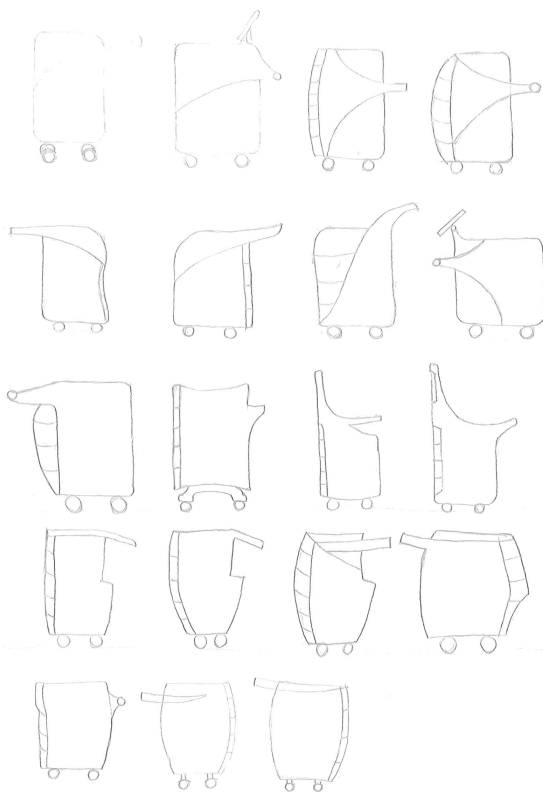
Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 56 – Alternativas exploratórias 8



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 57 – Alternativas exploratórias 9



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 58 – Alternativas exploratórias 10

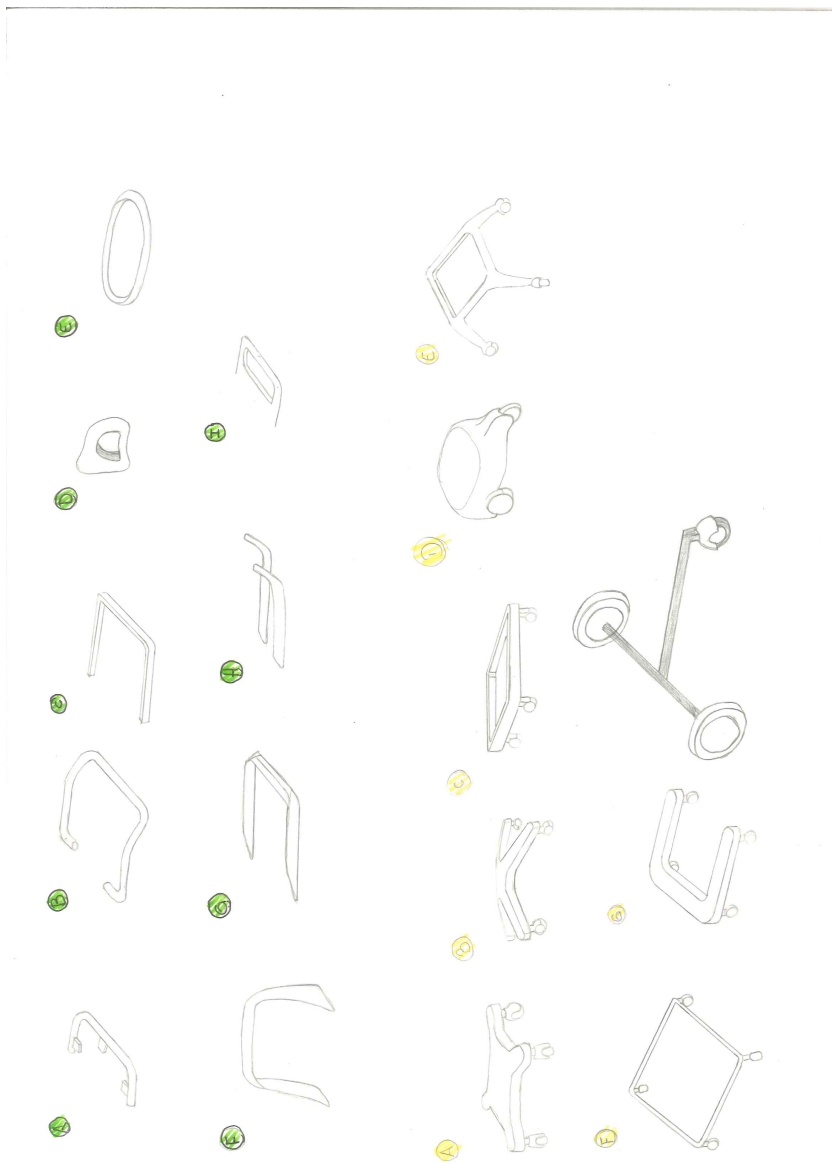


Fonte – Desenvolvida pelo autor.

4.2.2 Matriz morfológica

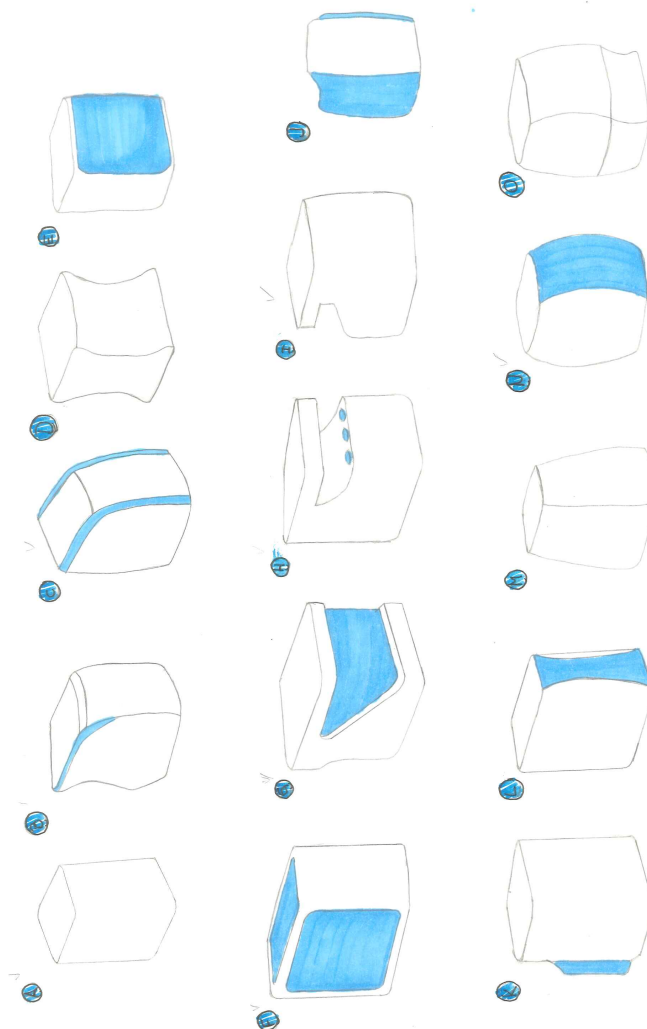
A matriz morfologia é uma ferramenta utilizada para a criação de alternativas, nela os componentes do produto são desenhados separadamente e depois combinações são produzidas. Os desenhos possuem variações de cores, formas, funções, entre outras. Essa ferramenta busca encontrar algo novo para o desenvolvimento do produto. Quanto maior o número de variações de componentes, maior será a criação de alternativas (Pazmino, 2015). As figuras na sequência mostram a matriz morfológica do projeto.

Figura 59 – Modelos de rodízio e pega-mão



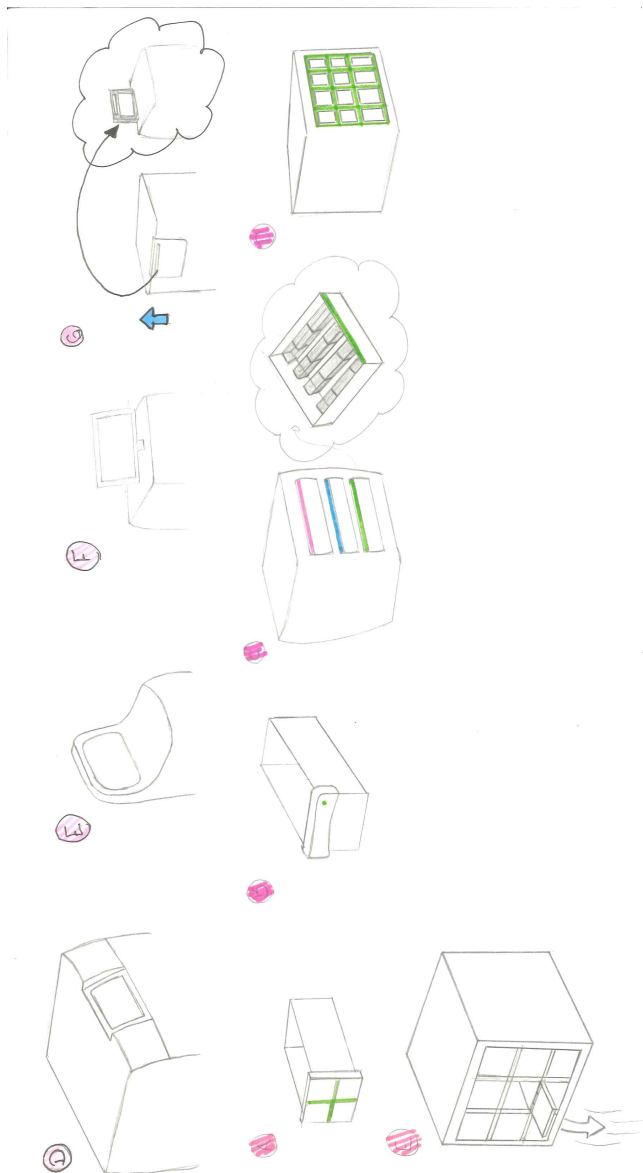
Fonte – Desenvolvido pelo autor.

Figura 60 – Modelos de formato



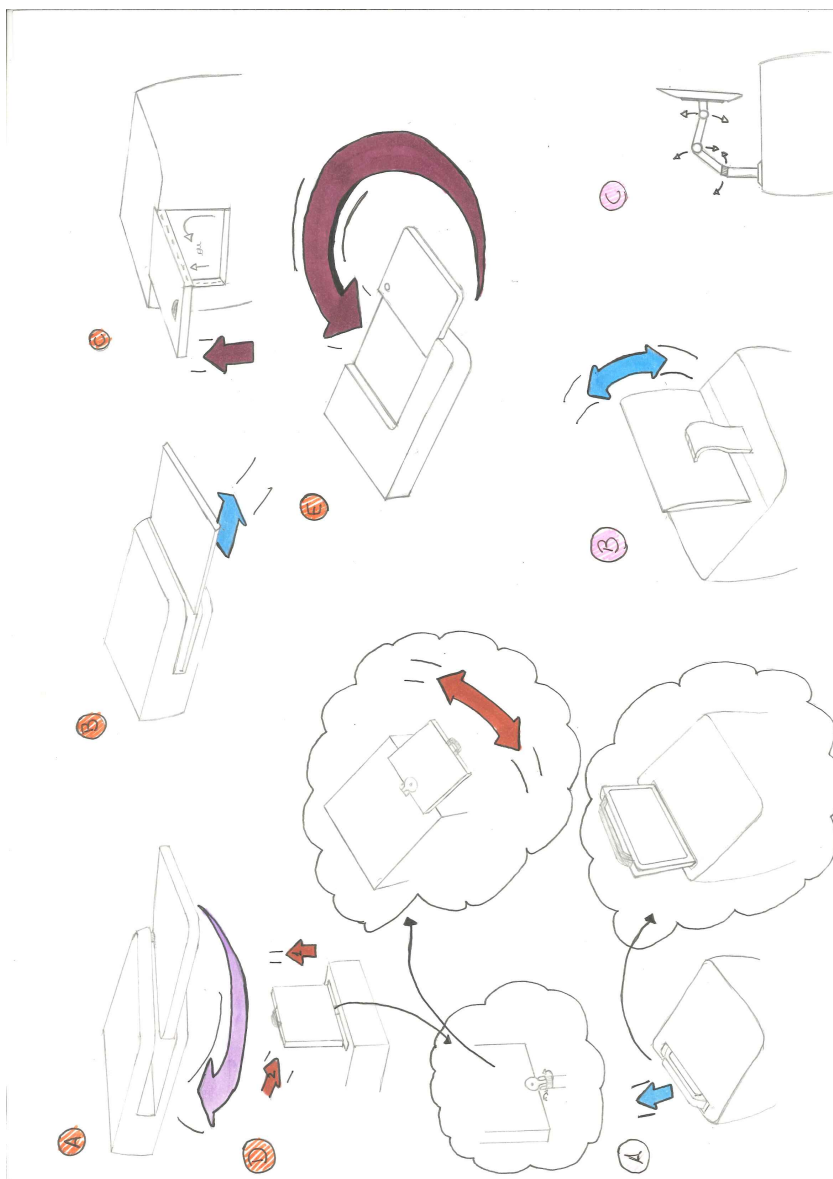
Fonte – Desenvolvido pelo autor.

Figura 61 – Modelos de monitor e gaveta



Fonte – Desenvolvido pelo autor.

Figura 62 – Modelos de monitor e base de apoio

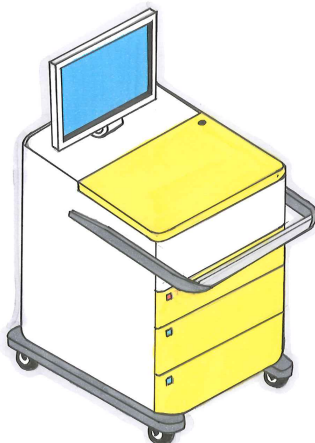


Fonte – Desenvolvido pelo autor.

4.2.3 Geração de alternativas finais

Com base no desenvolvimento da matriz morfológica, alternativas foram desenvolvidas, na sequência as figuras 63 a 78 mostram a geração.

Figura 63 – Alternativa 1



1

Fonte – Desenvolvido pelo autor.

Figura 64 – Alternativa 2



Fonte – Desenvolvido pelo autor.

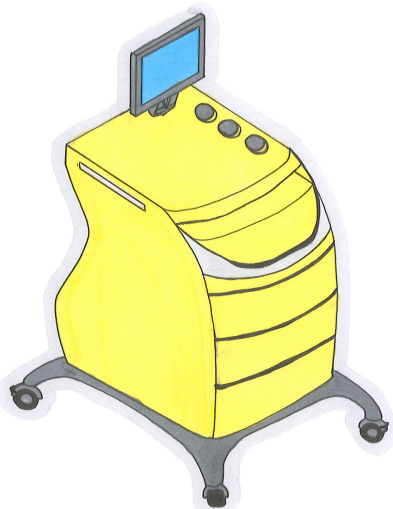
Figura 65 – Alternativa 3



5

Fonte – Desenvolvido pelo autor.

Figura 66 – Alternativa 4



Fonte – Desenvolvido pelo autor.

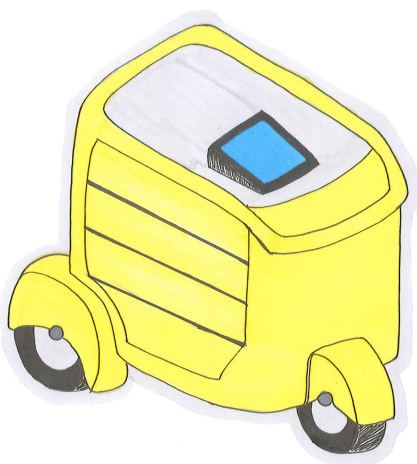
Figura 67 – Alternativa 5



5

Fonte – Desenvolvido pelo autor.

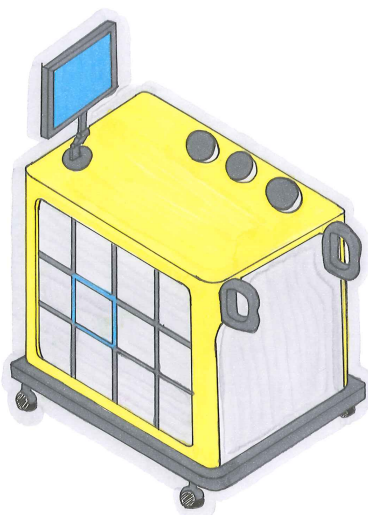
Figura 68 – Alternativa 6



6

Fonte – Desenvolvido pelo autor.

Figura 69 – Alternativa 7



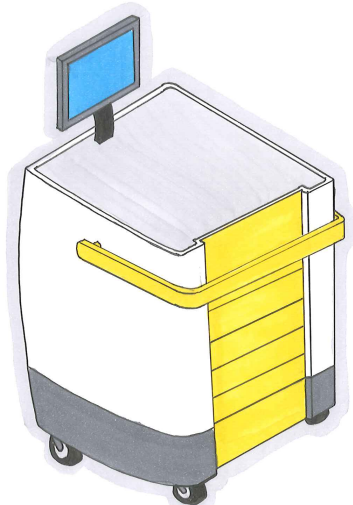
Fonte – Desenvolvido pelo autor.

Figura 70 – Alternativa 8



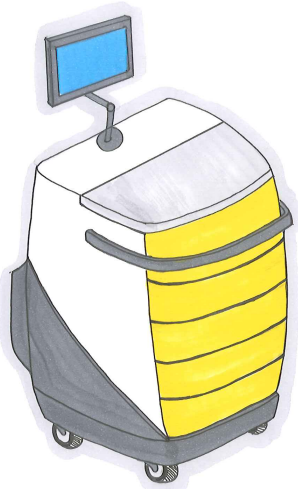
Fonte – Desenvolvido pelo autor.

Figura 71 – Alternativa 9



Fonte – Desenvolvido pelo autor.

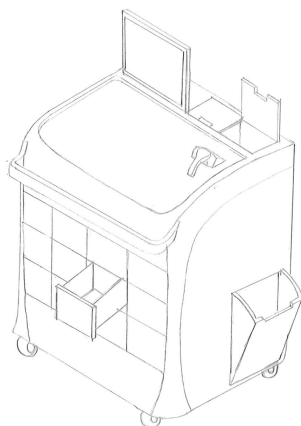
Figura 72 – Alternativa 10



(10)

Fonte – Desenvolvido pelo autor.

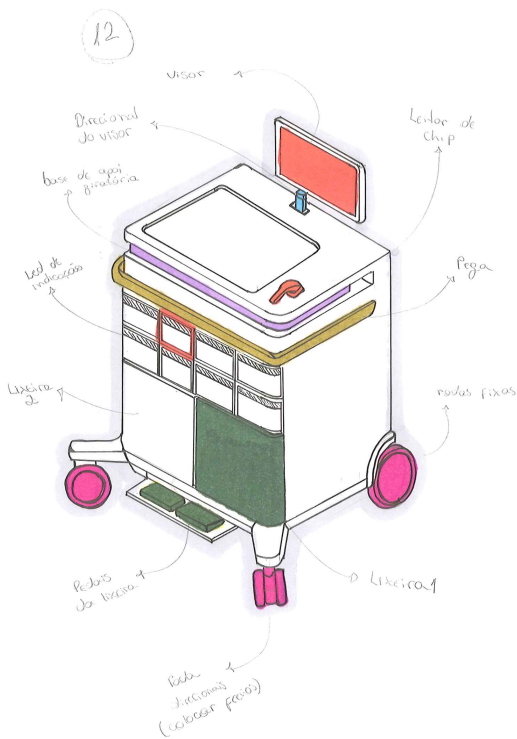
Figura 73 – Alternativa 11



11

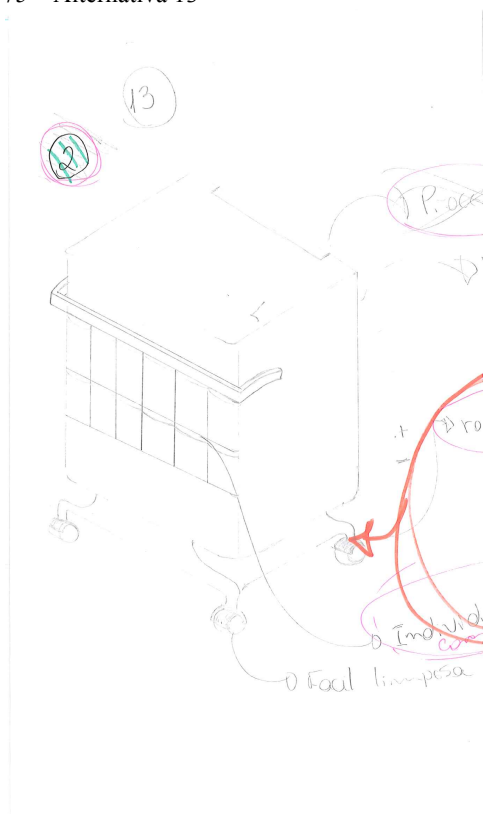
Fonte – Desenvolvido pelo autor.

Figura 74 – Alternativa 12



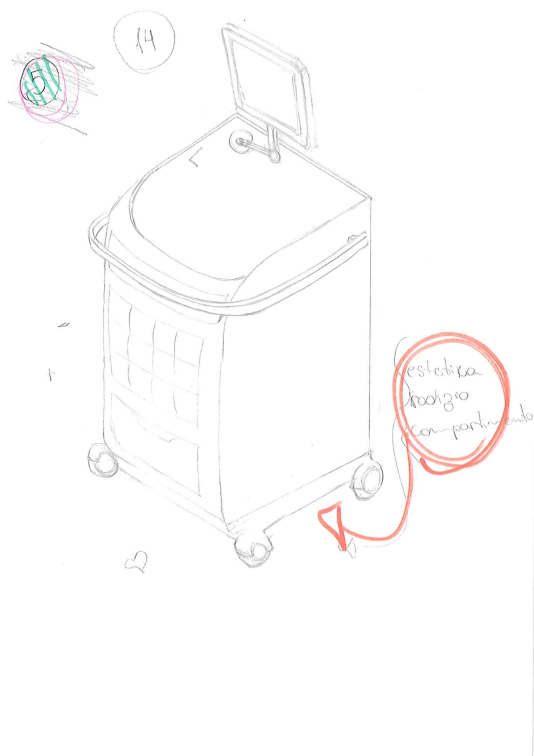
Fonte – Desenvolvido pelo autor.

Figura 75 – Alternativa 13



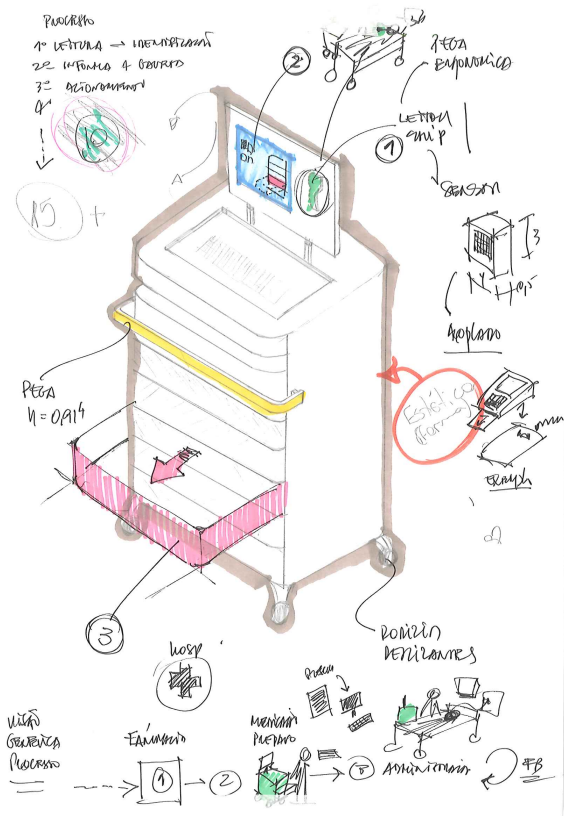
Fonte – Desenvolvido pelo autor.

Figura 76 – Alternativa 14



Fonte – Desenvolvido pelo autor.

Figura 77 – Alternativa 15



Fonte – Desenvolvido pelo autor.

Figura 78 – Alternativa 16



Fonte – Desenvolvido pelo autor.

4.2.4 Matriz de decisão

Segundo Pazmino (2015) a matriz de decisão é um método de escolha de alternativa, sua configuração compreende uma tabela onde na primeira coluna é apresentado os requisitos, na segunda coluna os pesos de cada requisito, e na primeira linha as alternativas à serem analisadas. Quanto maior for o número da somatória dos pontos de uma alternativa, mais ela estará de acordo com os conceitos e necessidades do projeto. O quadro 17 a 19 mostram a aplicação da matriz de decisão.

Quadro 17 – Matriz de decisão 1

REQUISITO	PESO	ALTERNATIVAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Possui compartimento individual para medicamentos de cada paciente	4	2	3	3	1	3	1	3	3	1	1	3	3	3	3	1	1
A forma do compartimento facilita o armazenamento de diferentes medicamentos	4	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	1	1	3	3
O compartimento possui um meio de identificação	4	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2
A base dos rodízios é grande e possui de 3 a 4 apoios	3	2	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	3	2	1	2	1

Fonte: Desenvolvida pelo autor.

Quadro 18 – Matriz de decisão 2

REQUISITO	PESO	ALTERNATIVAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
O diâmetro dos rodízios é maior do que os tradicionais encontrados em ambiente hospitalar	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	3	1	2	1	2	
Os rodízios possuem um formato que facilita a higienização	1	3	2	2	2	3	1	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2
O formato do carrinho permite uma ótima estabilidade	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2
A localização do leitor de chip é adequada para canhotos e destros	2	1	3	2	2	3	2	2	3	3	1	3	2	3	3	2	3

Fonte: Desenvolvida pelo autor.

Quadro 19 – Matriz de decisão 3

REQUISITO	PESO	ALTERNATIVAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
O carrinho contempla todo o processo de medicação	4	2	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	1	1
O formato do caminho evita que ele quebre	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
A sua forma evita o acúmulo de sujeira	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3
Sua forma facilita a compreensão de uso e é amigável e possui estética agradável	4	3	3	2	3	2	1	2	2	3	3	2	2	1	3	2	2
TOTAL		85	93	89	88	92	77	92	87	78	74	83	91	26	82	70	70

Fonte: Desenvolvida pelo autor.

4.3 Execução (GODP – ETAPA 4)

4.3.1 Scamper

O SCAMPER é uma ferramenta de verificação, que visa melhorar a alternativa escolhida, sua aplicação é feita por meio de perguntas, e utiliza 9 termos em sua composição: Substitua, combine, adapte, modifique, amplie, diminua, proponha outros usos, elimine, rearranje. No quadro 20 temos a aplicação da ferramenta para a alternativa escolhida.

Quadro 20 – Scamper

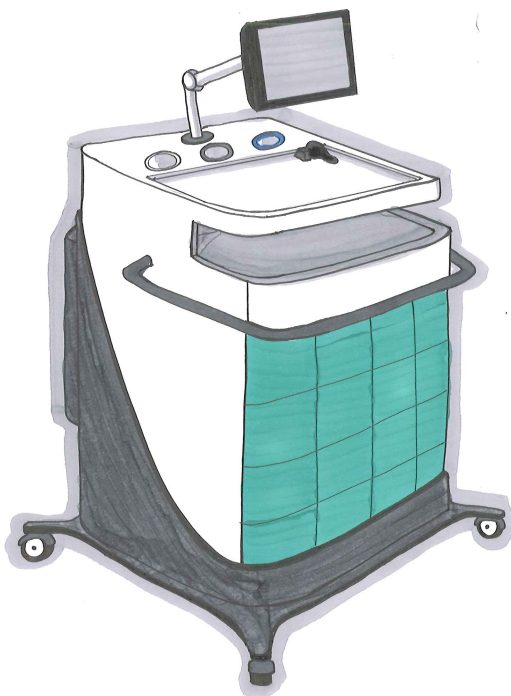
O que posso...	Resposta
Substituir?	--
Combinar?	Combinar o desenho da bateria do modelo 10 com o desenho atual; Combinar lixeiras na parte superior do carrinho (modelo 7)
Adaptar?	Retirar a base móvel e por um nicho para apoio; Prever um rebaixo na região superior do carrinho.
Modificar?	Modificar os rodízios, deixar mais simples, conforme modelo 7; Modificar o monitor, deixar conforme modelo 10, 4, 7 e 12
Ampliar?	Incluir uma base para os rodízios, prevendo um para-choque. (conforme modelo 5, 8, e 12)
Diminuir?	---
Propor outro uso?	---
Eliminar?	Retirar o uso de LED nas gavetas, a implementação é complexa e não é necessária já que a gaveta abre apenas com a identificação do paciente.
Rearranjar?	---

Fonte: Desenvolvida pelo autor.

4.3.2 Alternativa final

Com base nas indicações do Scamper, a alternativa final foi desenvolvida, conforme apresentado na figura 79.

Figura 79 – Alternativa Final

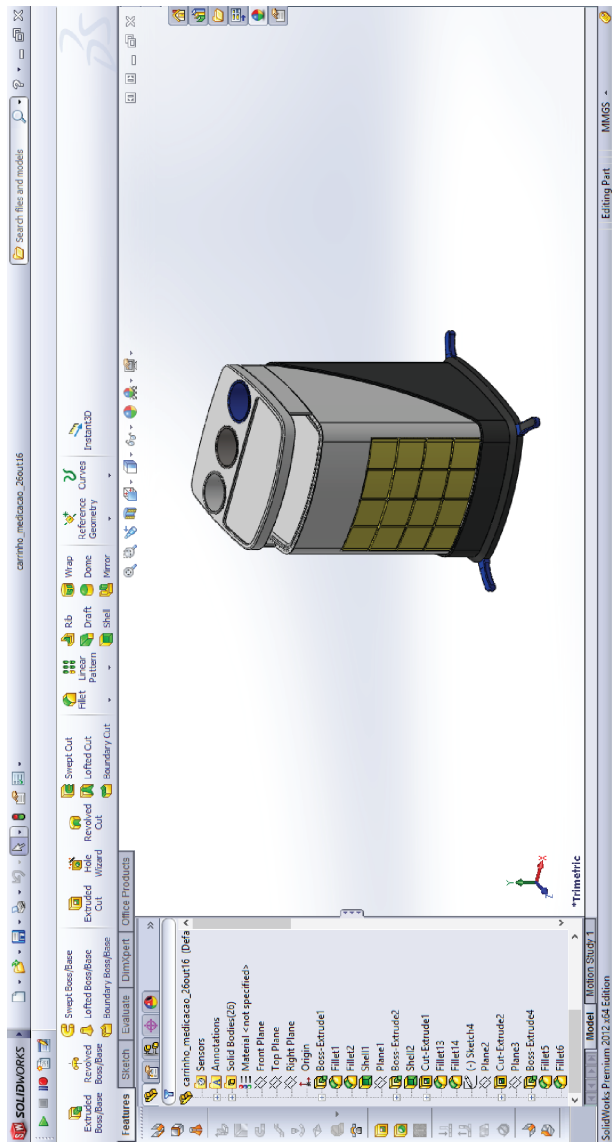


Fonte – Desenvolvida pelo autor.

4.3.3 Modelagem

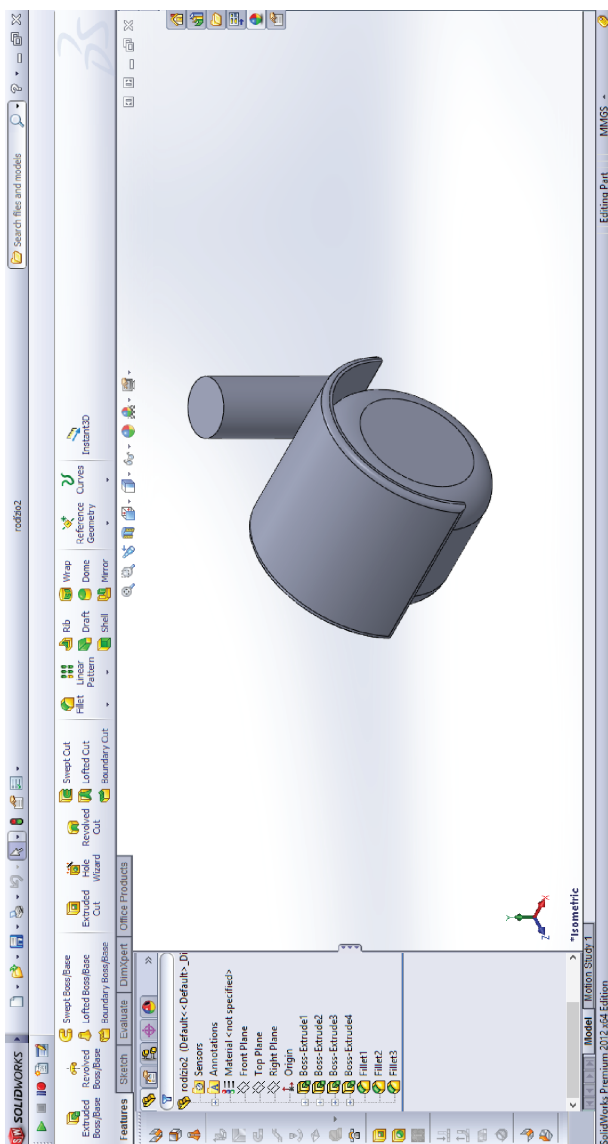
A modelagem da alternativa final foi realizada no programa Solid Works, e a partir da modelagem a materialização do carrinho de medicação foi feita, utilizando uma impressora 3D. Primeiramente foi modelado o corpo principal do carrinho e depois os componentes: Pega-mão, rodízios, leitor de código de barra e RFID, apoio de monitor e o monitor, no final todos os componentes são montados em um único arquivo. O registro da modelagem está disposto nas próximas figuras.

Figura 80 – Modelagem corpo do carrinho



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 81 – Modelagem do rodízio



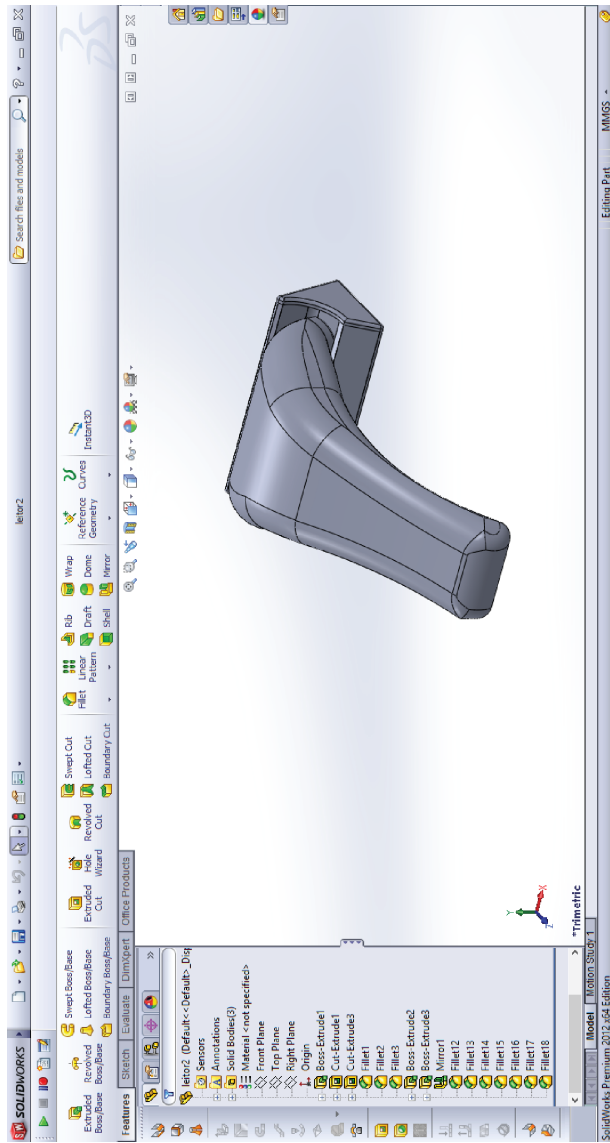
Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 82 – Modelagem pega-mão



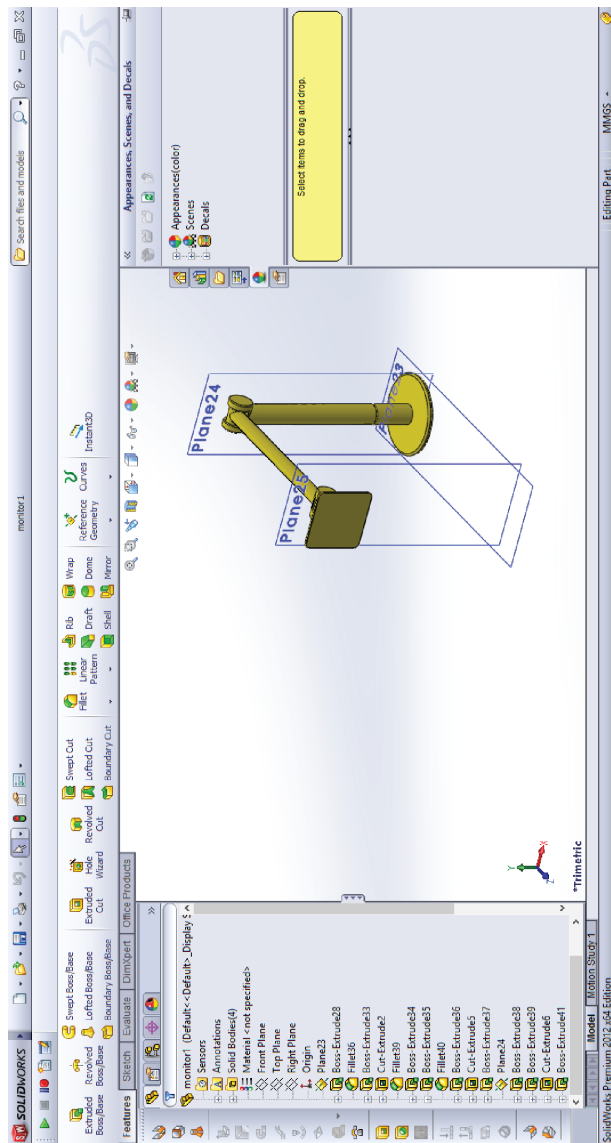
Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 83 – Modelagem do leitor



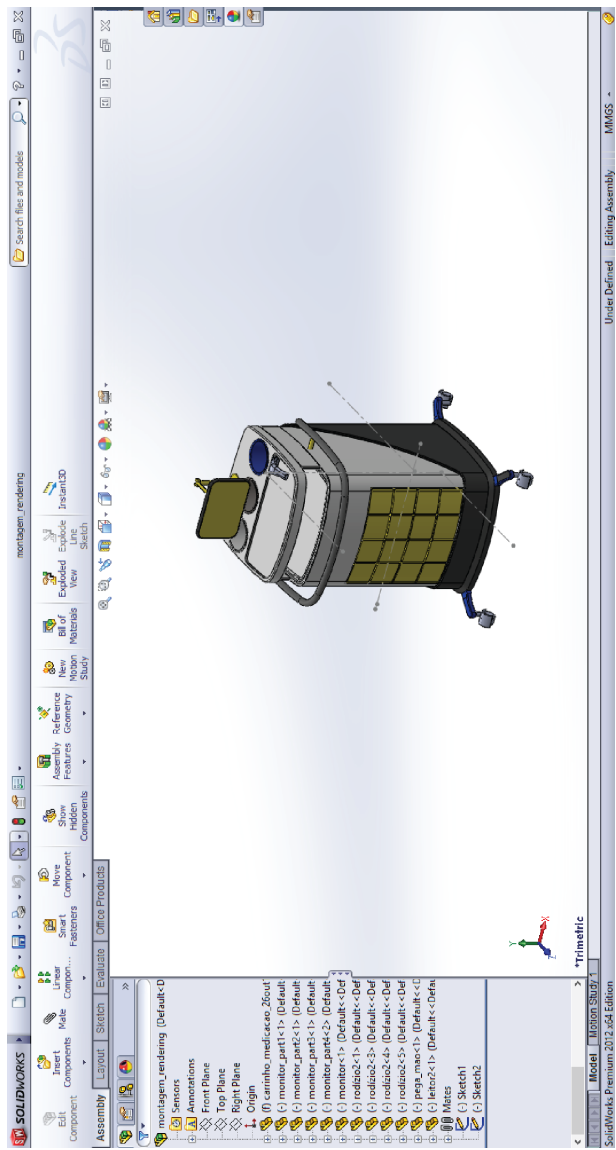
Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 85 – Modelagem do apoio de monitor



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 86 – Montagem das modelagens

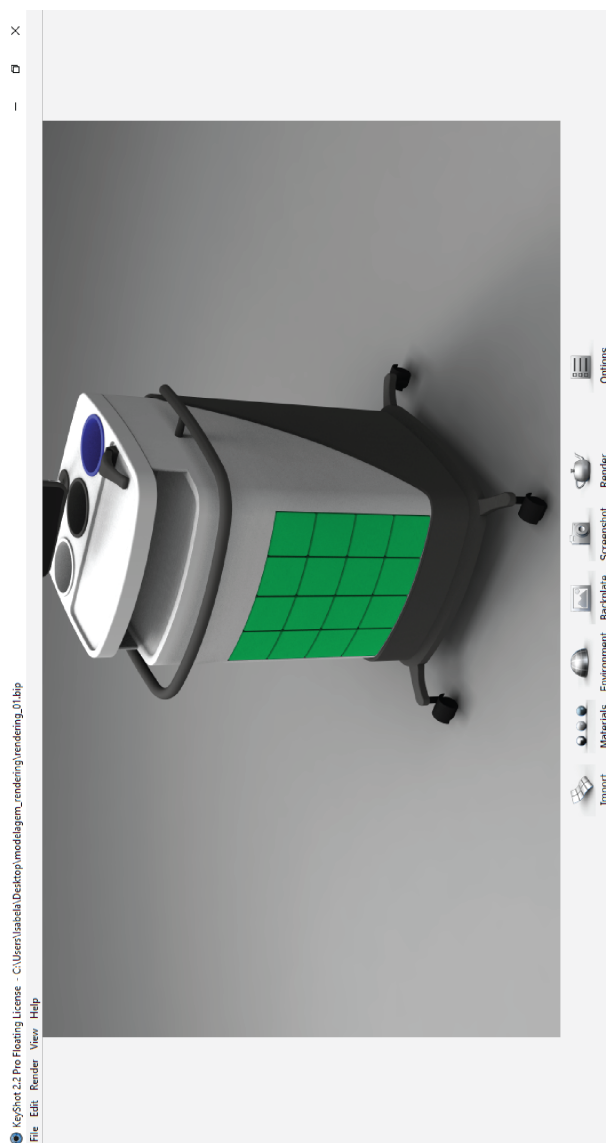


Fonte – Desenvolvida pelo autor.

4.3.4 Renderização

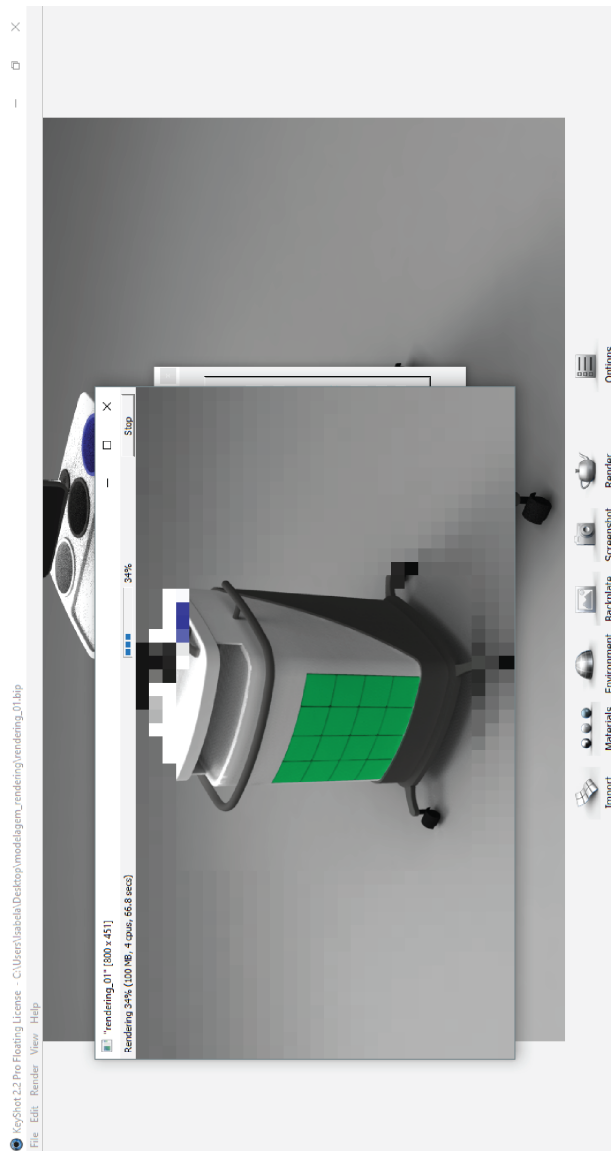
Após o processo de modelagem, o carrinho de medicação passou pelo processo de renderização para que o acabamento do produto fosse desenvolvido. O rendering do produto foi feito no programa Keyshot, na figura 87 e 88 é possível verificar imagens da tela do programa, nas figuras 89 a 97 pode ser verificado o resultado final do processo.

Figura 87 – Processo do rendering 1



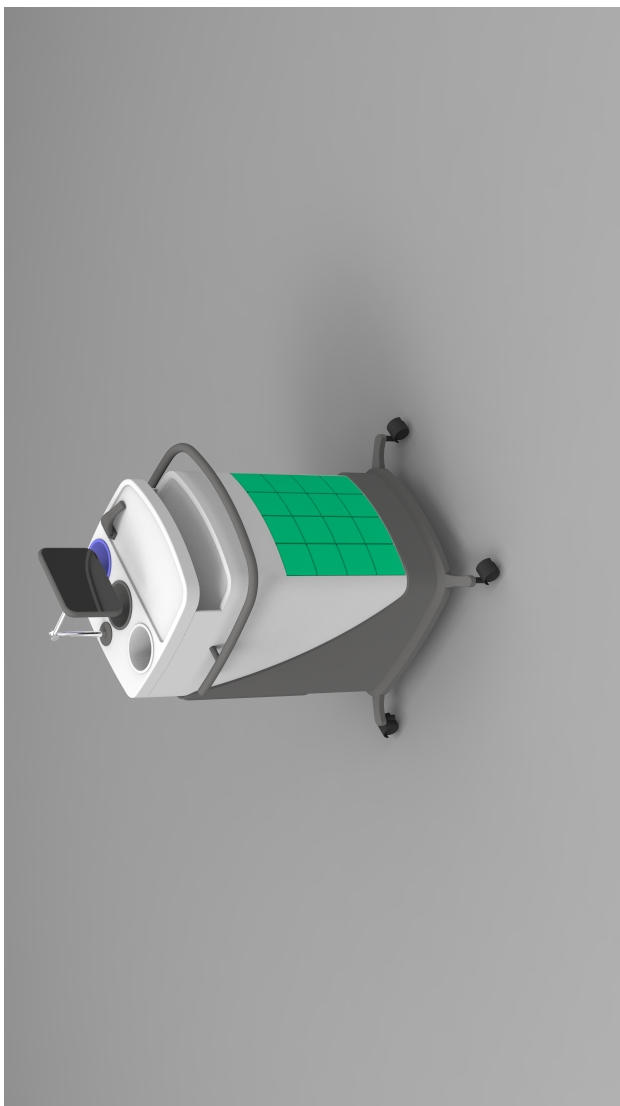
Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 88 – Processo do rendering 2



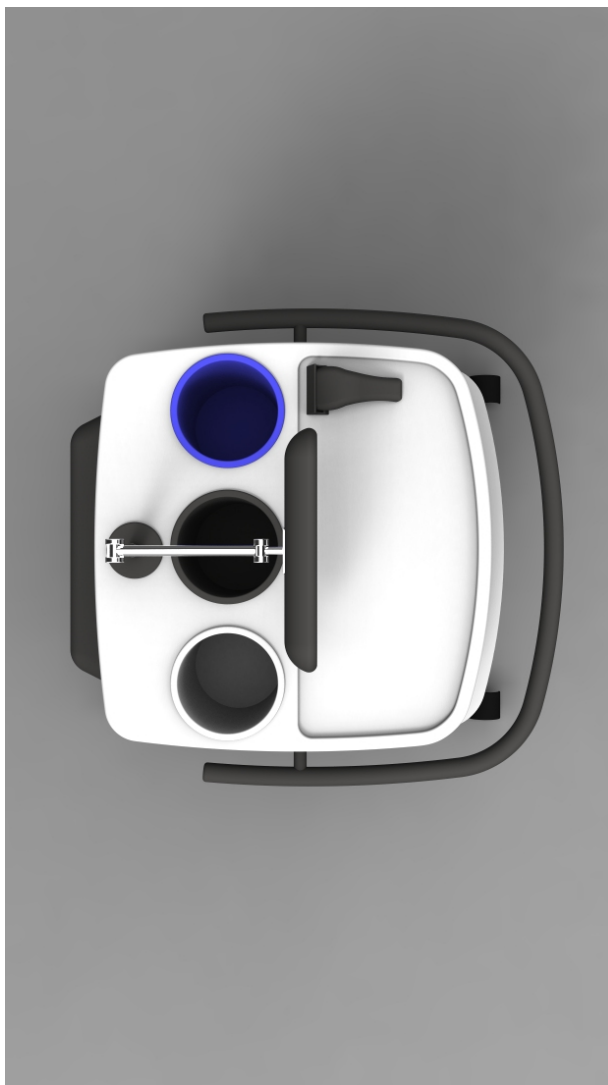
Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 89 – Rendering 1



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 90 – Rendering 2



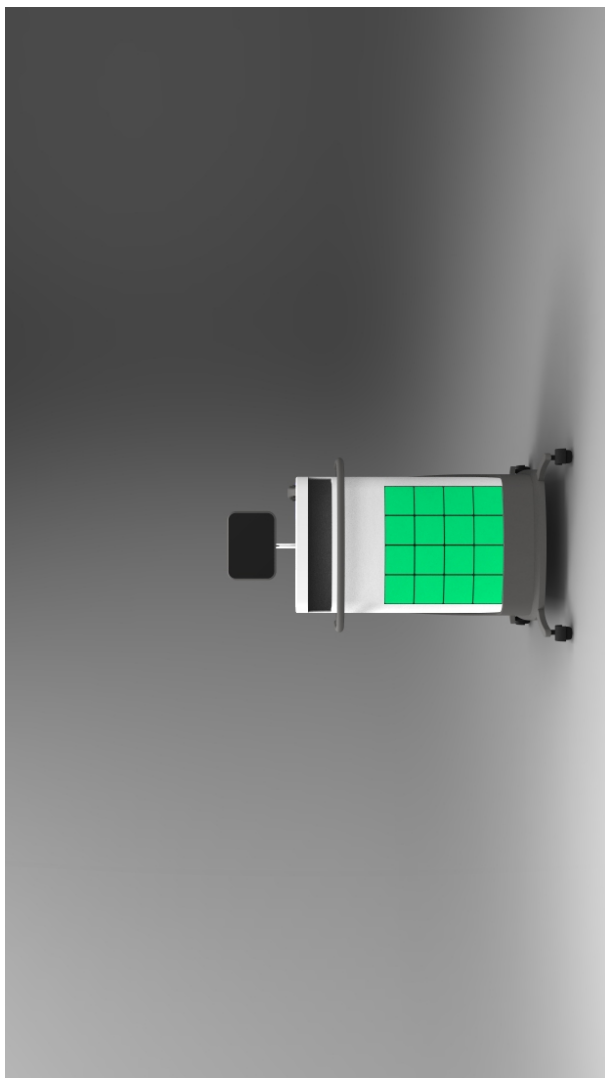
Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 91 – Rendering 3



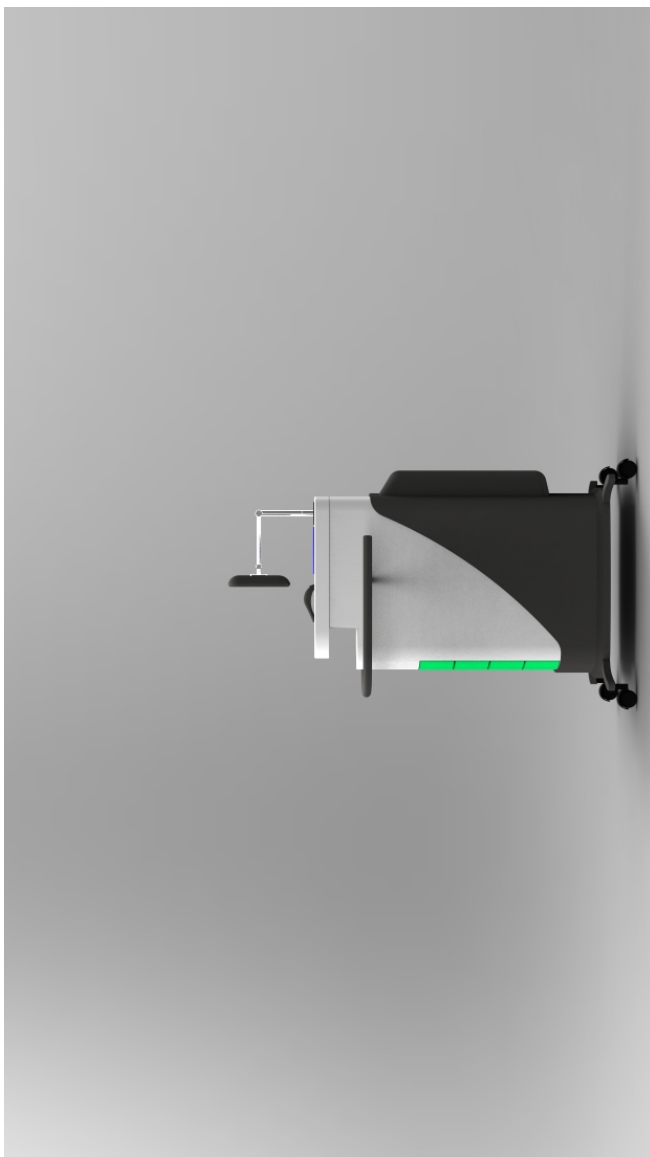
Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 92 – Rendering 4



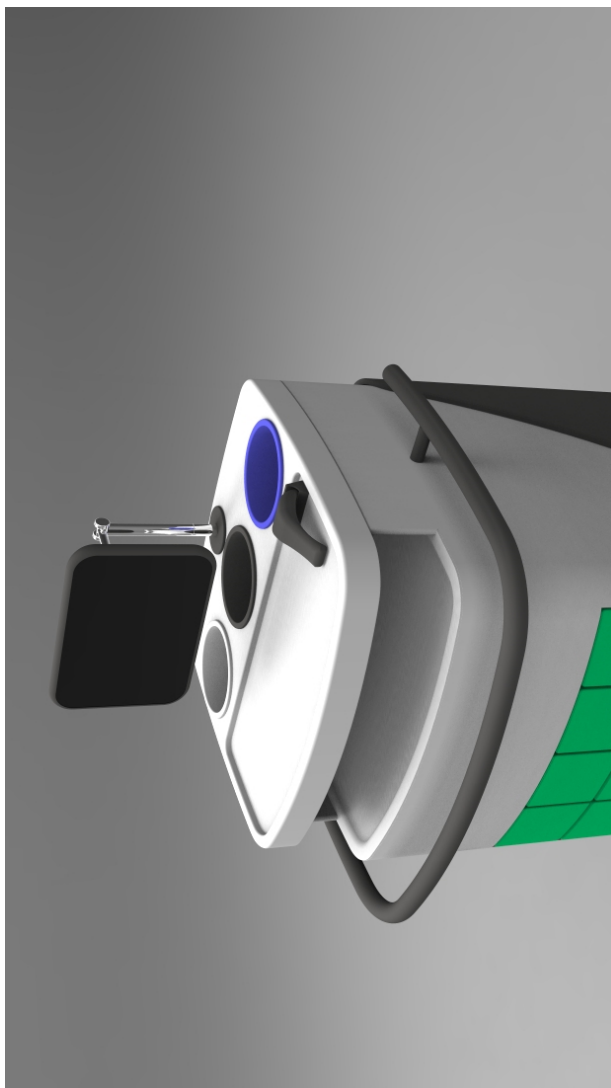
Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 93 – Rendering 5



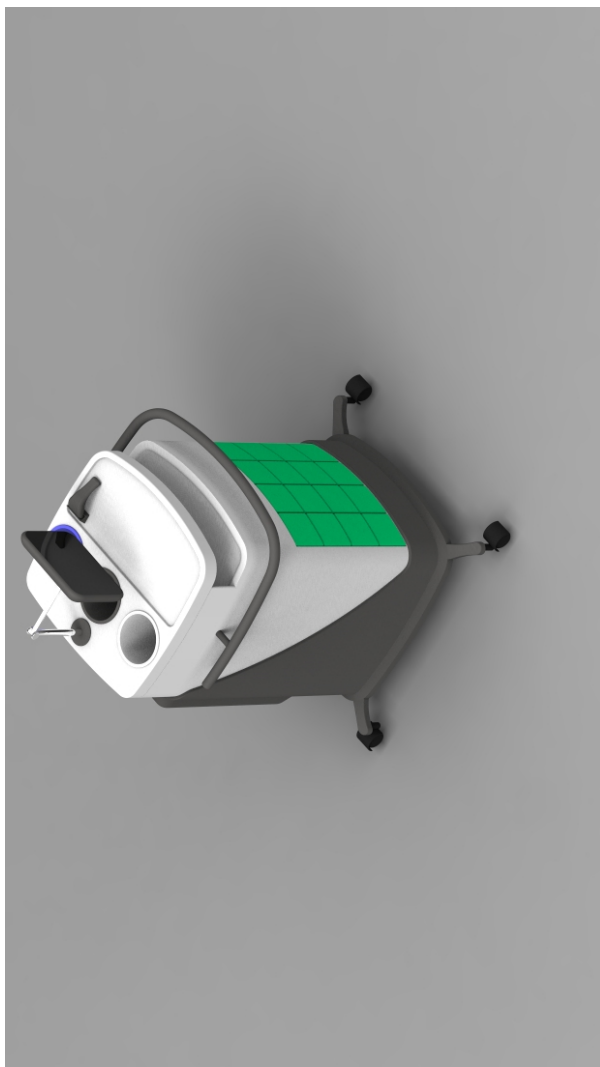
Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 94 – Rendering 6



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 95 – Rendering 7



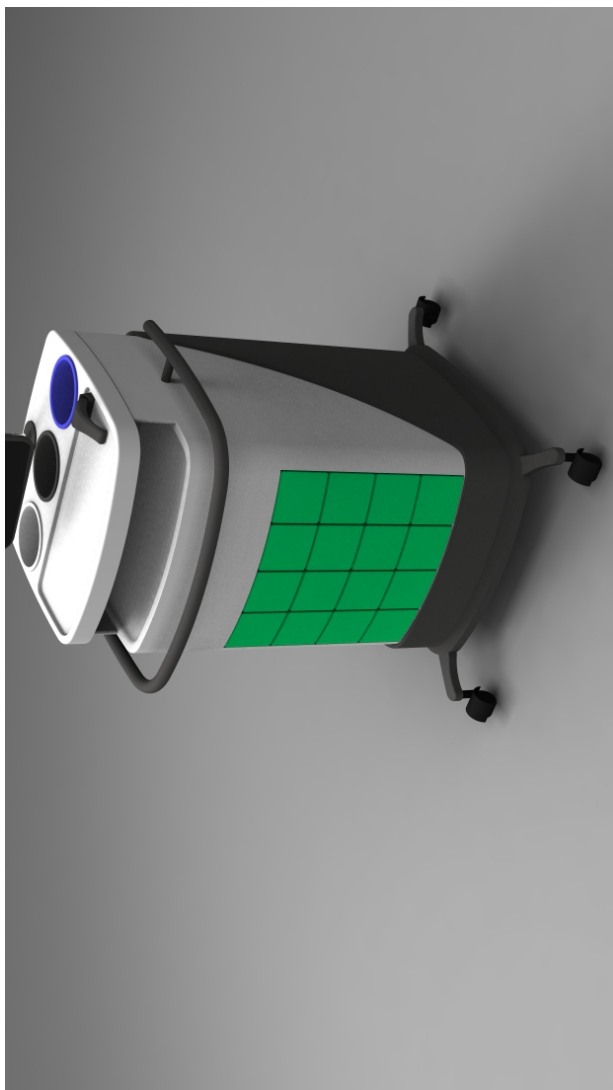
Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 96 – Rendering 8



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 97 – Rendering 9



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

4.3.5 Modelo 3D

O carrinho de medicação projetado foi materializado através do processo de impressão 3D, com a ajuda do bolsista do NGD Augusto Fontanella, o mockup foi impresso em escala 1:10. O acabamento do modelo em miniatura foi feito com o uso de massa plástica e foi pintado utilizando tinta spray, é possível ver o processo de criação do modelo a partir da figura 98.

Figura 98 – Testes de impressão



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 99 – Aplicação de massa plástica



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 100 – Aplicação de primer



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 101 – Corpo do carrinho antes de pintar



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 102 – Peças pintadas com spray



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 103 – Mockup pronto 1



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 104 – Mockup pronto 2



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

4.3.6 Funcionamento do carrinho de medicação

O carrinho de medicação proposto foi pensado a partir da investigação do processo de medicação, dos erros de medicação vigentes, do levantamento dos utensílios usados no processo, da verificação dos concorrentes e das análises de função, estrutura e relação que um carrinho de medicação contempla. Desse modo foi visto a importância de alguns itens que o produto deveria contemplar.

Lixeiras - O carrinho de medicação vem acompanhado de 3 lixeiras para separação rápida de lixo: Lixo reciclável, lixo não reciclável e lixo hospitalar. As lixeiras são removíveis, puxando através de suas bordas na parte superior do carrinho.

Leitor - Para fazer o cadastramento de um medicamento determinado para um paciente, e para identificar o paciente que deve receber a medicação, o carrinho foi projetado contendo um leitor de código de barra e RFID, assim o hospital pode cadastrar os medicamentos a partir do seu código de barra e identificar os pacientes através de pulseira que podem conter o código de barra ou uma etiqueta de identificação RFID.

Monitor - O monitor escolhido para o carrinho é touch screen, pois o uso de mouse e teclado polui o produto e prejudica a disposição dos recursos do carrinho. Sua base de apoio possui 3 mecanismos de posicionamento, o primeiro proporciona um giro 360°, o segundo regula a altura do monitor e o terceiro mecanismo faz a angulação da tela, proporcionando que ela fique deitada paralela a área de trabalho, por exemplo.

Área de trabalho - A área de trabalho foi projetada contendo um rebaixo para que qualquer acidente com medicamentos o resíduo não ultrapasse os limites do carrinho.

Compartimento de apoio - Logo abaixo da área de trabalho foi projetado um compartimento para dar apoio as atividades dos profissionais, assim qualquer material extra pode ser armazenado nessa área, ele contém um rebaixo para evitar que a movimentação do carrinho expulse os objetos ali armazenados.

Compartimento individualizado do paciente – Cada paciente que irá receber uma medicação possui sua gaveta individual, essa medida foi adotada para que o processo de medicação seja mais seguro, portando uma gaveta é vinculada a um paciente e ela somente é aberta ao fazer a leitura da identificação da pulseira do paciente. O carrinho contém 16 gavetas, medido 10x10x30cm (AxLxP).

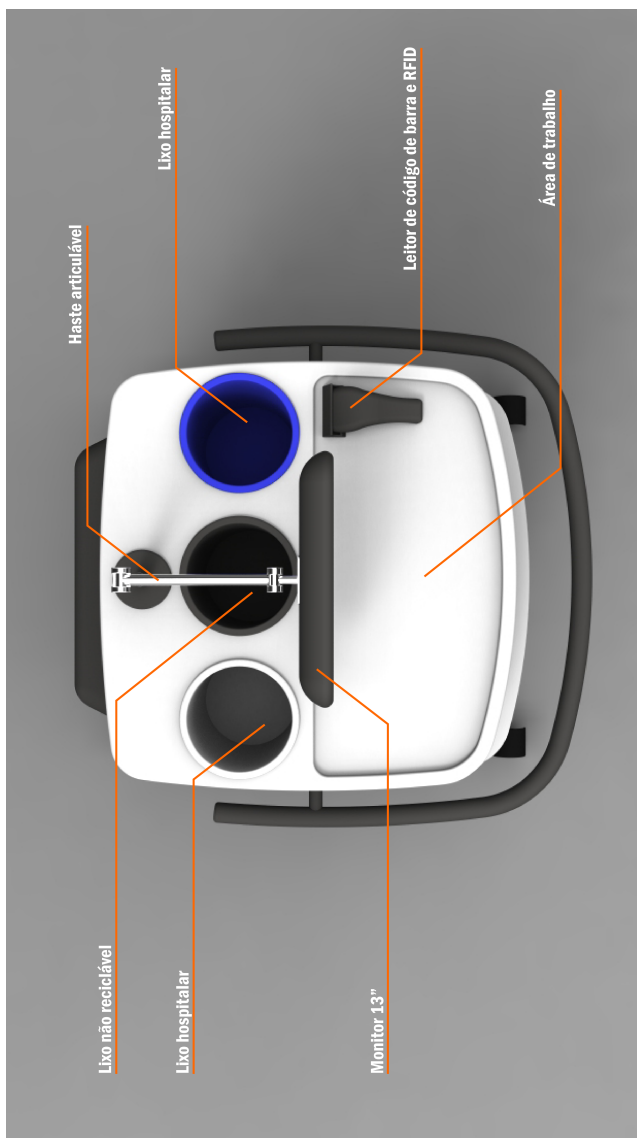
Pega-mão – Foi projetado para contemplar o entorno do carrinho assim facilita a movimentação do produto.

Rodízios – Com tamanho de 6 mm de diâmetro, todos os rodízios possuem freios e são giratórios para facilitar a mobilidade do carrinho.

Compartimento de bateria – O Compartimento da bateria foi proposto externo ao corpo do carrinho para oferecer maior espaço interno para as gavetas e lixeiras, sua forma foi assumida como um diferencial de design, uma pequena porta na parte traseira dá acesso a bateria.

Para-choque – Foi proposto esse componente para fixar os rodízios e fazer a proteção do carrinho contra impactos, sua presença proporciona maior estabilidade ao produto e cria uma visão mais ampla do produto, fazendo com que os indivíduos afastem-se evitando acidentes.

Figura 105 – Componentes 1



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 106 – Componentes 2

Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Figura 107 – Ambientação



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Para compreender o funcionamento do carrinho de medicação, vamos supor que temos que fazer a administração de 3 medicamentos em um paciente X às 15h. O processo ocorre do seguinte modo:

- O escriturário estando na farmácia pega o medicamento separado pelo dispensador e com leitor faz a leitura do código de barra e vincula esse código a uma gaveta e ao paciente X. O escriturário faz isso para 16 kits de medicação (total de gavetas do carrinho), depois transporta o carrinho até a sala de medicação.
- Na sala de medicação o enfermeiro ou técnico de enfermagem, fará a preparação da medicação e também trará a gaveta, para que seja aberta somente com identificação do paciente por meio de sua pulseira de código de barra ou RFID.

- No momento da administração do medicamento o enfermeiro ou técnico de enfermagem, usa o leitor para identificar o paciente e a sua gaveta correspondente abre automaticamente. Todo medicamento não administrado permanecerá em sua gaveta de origem.
- O profissional retorna com o carrinho para a sala de medicação e o escriturário busca-o para que na farmácia ele faça o registro do retorno da medicação não utilizada.

4.4 Viabilização (GODP – ETAPA 5)

4.4.1 Ergonomia do carrinho de medicação

Com a finalidade de desenvolver o carrinho de medicação foi necessário observar os dados ergonômicos para dimensionar corretamente o produto. A ergonomia é:

...o estudo da adaptação do trabalho ao homem. O trabalho aqui tem uma acepção bastante ampla, abrangendo não apenas aquelas máquinas e equipamentos utilizados para transformar os materiais, mas também toda a situação em que ocorre o relacionamento entre homem e seu trabalho. Isso envolve não somente o ambiente físico, mas também os aspectos organizacionais de como esse trabalho é programado e controlado para produzir os resultados desejados. (IIDA, 1992)

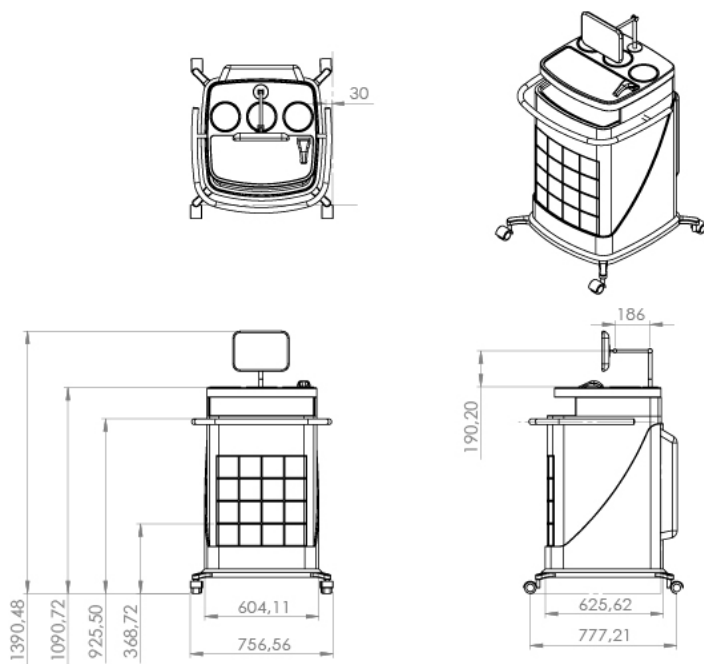
Para definir as medidas do carrinho de medicação foi utilizado como referência dimensões de produtos já existentes no mercado, foi verificada medidas de cadeiras de roda, corredores, mobiliário de varejo, e de espaços interiores em geral, isso foi possível graças a publicação de Panero e Zelnik (2008). No quadro 21 é possível verificar as medidas do carrinho comparadas com a indicação retirada da publicação dos autores. Na figura 101 é apresentado o desenho técnico contendo as medidas gerais do carrinho desenvolvido.

Quadro 21 – Medidas do carrinho

Objeto de análise	Medida do carrinho	Referência dos autores
Largura do carrinho	752 mm	762 mm (corresponde à metade do espaço necessário de um corredor de supermercado)
Altura do chão até a área de trabalho do carrinho	1090 mm	1067 mm à 1143 mm (corresponde a altura de um balcão de bar)
Altura da primeira gaveta	368 mm	381 mm no máximo (corresponde ao alcance de uma prateleira baixa em supermercado)
Altura do pega-mão	925 mm	914 mm (corresponde a altura de um pega-mão de cadeira de rodas)
Ajuste de monitor	Variação de 370 mm	Variação de 312 mm (corresponde a diferença de altura dos olhos do percentil 5 feminino e do percentil 95 masculino)
Diâmetro do pega-mão	30 mm de diâmetro	38 mm de diâmetro (corresponde ao diâmetro de um corrimão)

Fonte: Desenvolvida pelo autor.

Figura 108 – Desenho Técnico



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

4.4.2 Materiais e processos

A indicação de um material para a produção do carrinho de medicação foi realizada a partir de alguns critérios que esse material deveria atender, como: Proporcionar uma higienização adequada para o ambiente hospitalar; assegurar um bom acabamento ao produto final; possuir boa resistência ao impacto; oportunizar fácil processo de fabricação; e ter um custo adequado. O material levantado como uma boa solução foi o plástico ABS.

Segundo Lima (2006), o ABS é um plástico caracterizado como um polímero orgânico sintético, ele é classificado como um termoplástico, pois permite que sua forma sólida seja amolecida com ação do calor, e desse modo pode ser reaproveitado para outros fins, proporcionando a reciclagem do material. Os termoplásticos também

são mais baratos e mais leves que os os plásticos classificados como termofixos.

Por se tratar de um material amorfo, o ABS possui baixa cristalinidade, ótima estabilidade dimensional, boa resistência ao impacto, e proporciona um excelente acabamento superficial, alcançando excelente precisão na reprodução de detalhes, trata-se de um material de custo médio.

Entretanto é um material com deficiência a temperaturas superiores a 100°C, a abrasão, contato com ácidos, MEK, ésteres, óleos lubrificantes e aos raios ultravioletas, portanto é importante a inclusão de proteção contra raios ultravioletas na composição do plástico ABS que será usado para produzir o carrinho de medicação.

O ABS é utilizado no mercado para produzir eletroeletrônicos, eletrodomésticos, brinquedos, telefones, e peças de automóveis, ônibus e caminhões. Os processamentos indicados são a injeção, a extrusão de laminados, e a termoformagem. Alguns processos de acabamento para o ABS são a usinagem, metalização, pintura, colagem e impressão.

De acordo com a explicação sobre os diferentes métodos de fabricação expostos por Lefteri (2009), um processo que podemos considerar adequado para a fabricação do carrinho de medicação é a injeção auxiliada por gás. Comparado ao processo convencional de injeção, o processo de injeção auxiliada por gás possui vantagens, pois produz formas complexas, grandes, em um tempo reduzido, tendo como resultado peças mais leves, com possibilidade de obter espessuras diferenciadas, com melhora no acabamento (menos marcas de extração), maior controle no resultado final da forma, e com menor consumo de energia. Isso acontece pois durante o resfriamento do processo de injeção convencional a peça encolhe, afastando-se do molde e para isso não ocorrer mais material é injetado no molde. No processo de injeção auxiliada por gás, o gás é injetado na cavidade do molde, fazendo com que a peça, não encolha e criando produtos com sessões ocas ou cavidades.

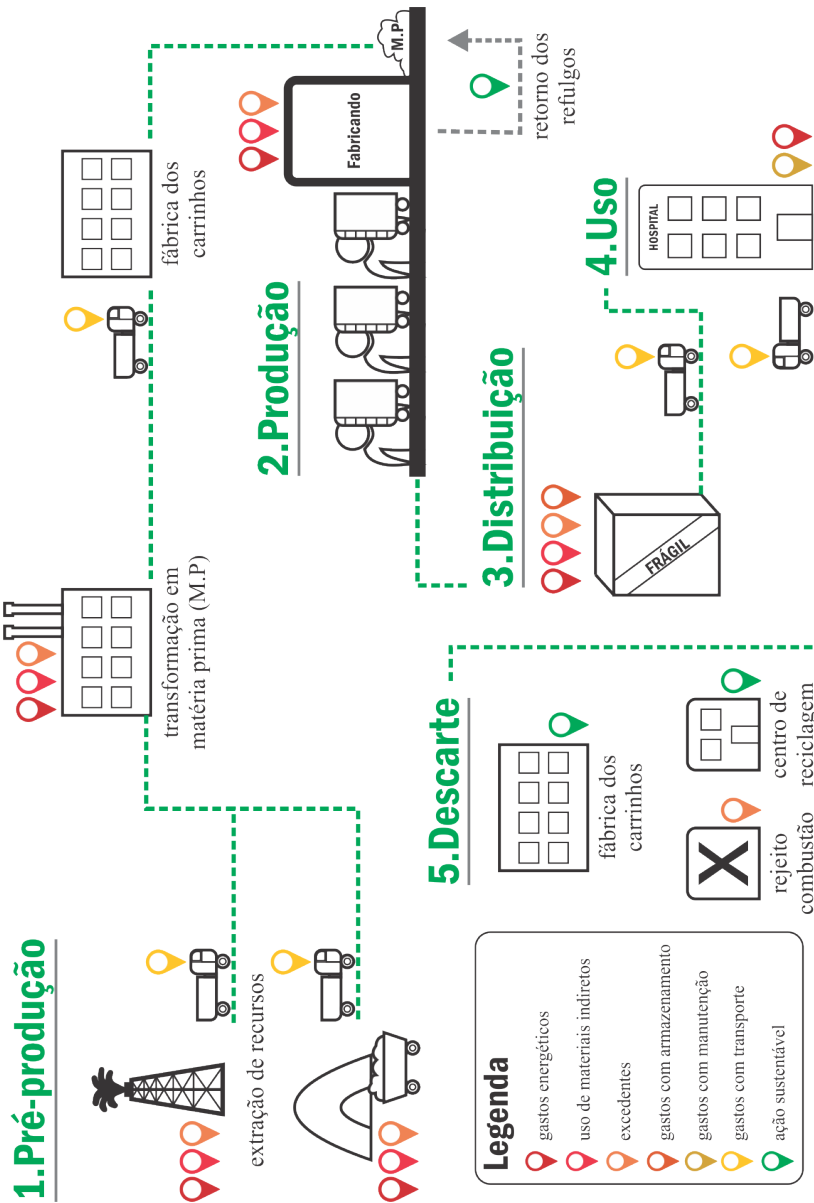
As desvantagens desse processo é o alto investimento e o complicado processo de configuração dos parâmetros para produzir adequadamente, portanto trata-se de uma máquina que deve ser muito usada pela fábrica, assim proporciona um custo unitário baixo e justifica a utilização de uma máquina cara, os profissionais que manuseiam a máquina devem ser experientes para obter um bom resultado com a configuração da máquina.

4.4.3 Ciclo de vida do carrinho de medicação e a sustentabilidade

Conforme definição de Manzini e Vezzoli (2009) o ciclo de vida de um produto deve prever não apenas os recursos necessários para o caminho: Pré-produção; produção; distribuição; uso e descarte do produto em análise, deve sim verificar o mesmo ciclo para cada recurso necessário, em cada etapa do processo do produto em foco. Um bom exemplo citado pelos autores é a máquina de café e o processo de beber um café, não é apenas a existência da máquina de café que faz com que consigamos bebê-lo, é necessário água, café e o filtro, portanto é necessário verificar o ciclo dos 4 componentes.

Na próxima figura é possível acompanhar o ciclo de vida do carrinho de medicação, em cada etapa está indicado os impactos ambientais que podem ocorrer, são eles: Gastos energéticos, uso de materiais indiretos (produtos que não estão na composição do produto, mas são utilizados em sua produção), excedentes (são descartes, podem ser indiretos ou diretos, como a embalagem do produto), gastos com armazenamento, gastos com manutenção e gastos com transporte, as ações que beneficiam sustentavelmente estão indicadas como ação sustentável.

Figura 109 – Ciclo de vida



Fonte – Desenvolvida pelo autor.

Na pré-produção é o momento de fazer a extração dos recursos que vão virar matéria prima, é o caso do ABS, principal componente da estrutura do carrinho de medicação. A segunda etapa é a produção, e nela refugos plásticos resultantes da fabricação podem ser reprocessados para virar matéria prima. A terceira etapa é a distribuição, nela o carrinho é embalado, armazenado e transportado. Na etapa de uso, quarta etapa, é o momento onde o carrinho será usufruído pelos hospitais, é a etapa de duração indeterminada, o carrinho será utilizado até que o usuário decida descartá-lo.

O descarte é a quinta etapa, o carrinho pode ser retornado para a sua fábrica de origem, caracterizando uma reciclagem de anel fechado, segundo Manzini e Vezzoli (2009) é um processo mais complexo, pois limita o produtor fabricar em larga escala com diferentes produtos e materiais, e para pequenos produtores existem limitações econômicas, entretanto esse modelo está difundido no contexto industrial. Outra opção é a reciclagem do carrinho através de empresas de reciclagem, caracterizando uma reciclagem de anel aberto, onde diferentes materiais de diferentes produtores são identificados, separados, limpos e passam pelo processo de pré-produção de matéria prima secundária. A terceira e última ação é a combustão, é uma alternativa pós-reciclagem do carrinho, para o momento em que não for mais possível fazer o reprocessamento do material, assim fazemos a recuperação do conteúdo energético do produto e evitamos que o material seja nocivo ao meio ambiente.

5. CONCLUSÃO

Ao final deste trabalho conclui-se que os objetivos foram alcançados, pois como resultado teve a produção do carrinho de medicação, que é um produto que atende as necessidades de preparação, transporte, administração, e descarte de medicamentos, colaborando para uma medicação segura e eficaz a fim de reduzir o número de erros humanos no processo de medicação dentro de hospitais. Esse objetivo principal foi alcançado pois dentro do trabalho foram esclarecidas as dificuldades do processo de medicação, foi compreendido quem são os envolvidos, em qual ambiente esse processo ocorre, e quais são os produtos utilizados, foi verificado o que os atuais produtos de mercado oferecem a fim de indicar o que é positivo e o que podia ser melhorado.

A geração de alternativa utilizando a matriz morfológica foi essencial para o desenvolvimento de propostas com diferentes soluções e coerentes com as necessidades do projeto. A ferramenta Scamper por sua vez foi necessária para indicar elementos que não poderiam deixar de estar presente na proposta final.

Ao concluir este trabalho é possível entender que o carrinho de medicação é uma ferramenta de auxílio para um processo muito complexo, apenas sua aplicação não é o bastante para solucionar os erros de medicação, é necessário o desenvolvimento de um sistema informatizado que gerencie toda a movimentação e administração dos medicamentos, uma interface simples, eficiente e segura para os diferentes profissionais da área medica.

Esse projeto foi muito importante para meu desenvolvimento como aluna e como profissional, pois é o momento na graduação de design onde temos que executar todas as atividades projetuais. Foi um trabalho desafiador e muito gratificante.

REFERÊNCIAS

ALVES, Maria Bernardete Martins; ARRUDA, Susana Margareth. **Como fazer referências:** bibliográficas, eletrônicas e demais formas de documento. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Biblioteca Universitária, c2001. Disponível em: <<http://www.bu.ufsc.br/design/framerefer.php>>. Acesso em: 16 nov. 2013.

ANVISA. **Caso 3.** Disponível em:

http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/4fbbf6004745885b91cdd53fbc4c6735/caso_3.pdf?MOD=AJPERES Acesso em: 16 nov. 2015.

ANVISA. Disponível em:

<http://www.anvisa.gov.br/medicamentos/conceito.htm#1.3> Acesso em: 16 nov. 2015.

BELELA, A. S. C.; PETERLINI, M. A. S.; PEDREIRA, M. L. G. **Erros de medicação: Definições e Estratégias de Prevenção.** São Paulo, 2011. Disponível em:

http://inter.coren-sp.gov.br/sites/default/files/erros_de_medicao-definicoes_e_estrategias_de_prevencao.pdf Acesso em: 16 nov. 2015.

BOHOMOL, E; Ramos LH. **Erro de medicação: importância da notificação no gerenciamento da segurança do paciente.** Rev Bras Enferm 2007 jan-fev; 60(1):32-6. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/reben/v60n1/a06v60n1.pdf> Acesso em: 16 nov. 2015.

CARVALHO, Manoel de; VIEIRA, Alan A. **Erro médico em pacientes hospitalizados.** *J. Pediatr. (Rio J.)* [online]. 2002, vol.78, n.4, pp. 261-268. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0021-75572002000400004>. Acesso em: 16 nov. 2015.

CARVALHO, Viviane Tosta de; CASSIANI, Silvia Helena De Bortoli. **Erros na medicação e consequências para profissionais de enfermagem e clientes: um estudo exploratório.** *Rev. Latino-Am. Enfermagem* [online]. 2002, vol.10, n.4, pp. 523-529. ISSN 1518-8345. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692002000400009>. Acesso em: 16 nov. 2015.

IIDA, Itiro. **Ergonomia projeto e produção.** São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda. 1992.

LEFTERI, CHRIS. **Como se faz: 82 técnicas de fabricação para design de produtos.** São Paulo: Editora Blucher, 2009.

LIMA, Marco Antonio Magalhães. **Introdução aos materiais e processos para Designer.** Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2006.

MANZINI, Ezio. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

MERINO; Giselle S. A. D. **Metodologia para a prática projetual do design com base no Projeto Centrado no Usuário e com ênfase no Design Universal** [Tese de Doutorado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2014.

PANERO, Julius; ZELNIK, Martin. **Dimensionamento humano para espaços interiores.** Barcelona: Editorial Gustavo Gili, SL. 2008.

PAZMINO, Ana Veronica. **Como se cria: 40 métodos para design de produto.** São Paulo: Blucher, 2015.

PEDRASSANI EL. **Método para registro, análise e controle de falhas humanas na manutenção de centrais hidrelétricas** [Dissertação de mestrado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2000.

PICHLER, Rosimeri F.; GARCIA, Lucas J.; SEITZ, Eva M.; MERINO, Giselle S. A. D.; GONTIJO, Leila A.; MERINO, Eugenio A. D. **Erros de medicação: análise ergonômica de utensílios da sala de**

medicação em ambiente hospitalar. *Cad. saúde colet.* [online]. 2014, vol.22, n.4, pp. 365-371. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cadsc/v22n4/1414-462X-cadsc-2013026.pdf> Acesso em: 16 nov. 2015.

REIS & REIS AUDITORES ASSOCIADOS. **Processo Seletivo - Edital 01/2013.** SPDM - ASSOCIAÇÃO PAULISTA PARA DESENVOLVIMENTO DA MEDICINA HOSPITAL E MATERNIDADE MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA/MG. Disponível em: <http://www.reisauditores.com.br/arquivos/anexos/edf786d0237a7b2beff42831c059613d.pdf>. Acesso em: 25mar.2016

ROSA, Mário Borges; PERINI, Edson. Erros de medicação: quem foi?. *Rev. Assoc. Med. Bras.* [online]. 2003, vol.49, n.3 Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ramb/v49n3/a41v49n3.pdf> Acesso em: 16 nov. 2015

SEITZ, Eva Maria. **Erro Humano na Saúde: O caso com medicamentos de alto risco por via intravenosa** [Tese de Doutorado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2015.

TOFFOLETTO, Maria Cecília; PADILHA, Kátia Grillo. **Conseqüências dos erros de medicação em unidades de terapia intensiva e semi-intensiva.** *Rev. esc. enferm. USP* [online]. 2006, vol.40, n.2, pp. 247-252. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342006000200013 Acesso em: 16 nov. 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Biblioteca Universitaria. **Trabalho acadêmico:** guia fácil para diagramação: formato A5. Florianópolis, 2009. Disponível em: <<http://www.bu.ufsc.br/design/GuiaRapido2012.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2015.